Energie & Umwelt

Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES – 4/2010

Unsere Abhängigkeit vom Erdöl

› Die Energierevolution hat begonnen
› Die Zeit des «easy oil» geht zu Ende
› Ohne Suffizienz gibts keine 2000-Watt-Menschen

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE
SES

>>> mit Foto-Doppelseite <<<
zum Thema Erdöl in der Heftmitte
zum Herausnehmen

SCHWERPUNKTTHEMA: Unsere Abhängigkeit vom Erdöl

4 Die Energierevolution hat begonnen
Gegenwärtig sind weltweit und in der Schweiz fundamentale Veränderungen zu beobachten, die als isolierte Mosaiksteine wenig Eindruck machen. In ihrer Summe zeigen die Steinchen aber ganz klar das imposante Bild einer «anrollenden Energierevolution». Diese Energierevolution kann nicht mehr aufgehalten werden, obschon ihre weitere Entwicklung noch völlig offen ist.

8 Die Zeit des «easy oil» geht zu Ende
Seit 2004 verharrt die Erdölproduktion inklusive der «Natural Gas Liquids» NGL auf einem Plateau von etwas über 82 Mio. Barrel/Tag. Bleibt die Frage, wieso die massiv gestiegenen Erdölpreise – allen Marktgesetzen zum Trotz – nicht zu einer Ausweitung der Produktion führten...

10 Energieintensiv und dreckig: Der Abbau der Ölsande
Zuerst wird das billige, dann das teure Öl aus dem Boden geholt. Zuerst das gut zugängliche, dann das schwer zugänglich. Zuerst werden die grossen Felder gefunden, dann die immer kleineren. Die Exploration braucht immer mehr Energie und wird immer aufwändiger. Firmen gehen dabei immer grössere Risiken ein und stossen in immer unwegsamere, unwirtlichere Gegenden vor.

12 Erdöl ist überall! So sehr hängt die Schweiz am Erdöl-Tropf
Die Schweiz ist keine Insel. Die meisten unserer Energierohstoffe kommen aus dem Ausland: Erdöl, Erdgas und Uran. Gut 55 Prozent unseres Gesamtenergieverbrauchs beruht auf Erdölprodukten. Das wird nicht ewig so bleiben: Peak Oil ist erreicht, der Rohstoff wird zukünftig immer teurer werden.

14 Nationales Gebäudeprogramm: Gut ist nicht gut genug
Seit anfangs 2010 hat die Schweiz ein neues Gebäudeprogramm. Bund und Kantone schütten dafür 10 Jahre lang jährlich rund 280 Millionen Franken aus. Wer eine energetische Sanierung eines Hauses plant, kann Förderbeiträge beantragen. Doch die Mittel reichen nicht, um den Gebäudepark Schweiz so zu sanieren, dass die Klimaschutzziele bis 2020 erreicht werden.

16 Weichen stellen für eine intelligente Verkehrspolitik
Das Erdöl wird knapp, der Boden und das Geld ebenfalls. Die Schweiz braucht eine neue Verkehrspolitik. Ein bisschen mehr Lebensqualität wäre auch nicht schlecht.

18 Wie weiter nach Ende des fossilen Energiezeitalters?
Das Öl ist nach wie vor die wichtigste Energiequelle – und gemäss IEA und OECD wird sich daran bis 2035 nichts ändern. Doch das Öl geht unweigerlich zur Neige. Aber eine andere und gar bessere Energiequelle ist nicht in Sicht. Zudem wird ein Umstieg auf Erneuerbare auch eine weitgehende Anpassung der sozialen Formen, also der Ökonomie, Gesellschaft, Politik und Kultur notwendig machen.

20 • News • Aktuelles • Kurzschlüsse •

22 Allein mit Effizienz, ohne Suffizienz, kein Wandel hin zum 2000-Watt-Menschen
Es muss mehr verändert werden als nur die Technologie. Wir als Menschen müssen uns ändern – müssen insgesamt genügsamer, suffizienter, zum 2000-Watt-Menschen werden, wollen wir die Vision «2000-Watt-Gesellschaft» Wirklichkeit werden lassen.

Impressum

ENERGIE & UMWELT Nr. 4, Dezember 2010

Herausgeberin:
Schweizerische Energie-Stiftung SES, Sihlquai 67, 8005 Zürich, Telefon 044 275 21 21, Fax 044 275 21 20
info@energiestiftung.ch, www.energiestiftung.ch
Spenden-Konto: 80-3230-3

Redaktion & Layout: Rafael Brand, Scriptum, Telefon 041 870 79 79, info@scriptum.ch

Redaktionsrat:
Jürg Buri, Rafael Brand, Dieter Kuhn, Rüdiger Paschotta, Bernhard Piller, Linda Rosenkranz, Sabine von Stockar

Re-Design: fischerdesign, Würenlingen
Korrektorat: Vreny Gassmann, Altdorf

Druck: ropress, Zürich,
Auflage: 9200, erscheint 4 x jährlich
Klimaneutral und mit erneuerbarer Energie gedruckt.

Abdruck mit Einholung einer Genehmigung und unter Quellenangabe und Zusendung eines Belegexemplares an die Redaktion erwünscht.

Abonnement (4 Nummern):
Fr. 30.– Inland-Abo
Fr. 40.– Ausland-Abo
Fr. 50.– Gönner-Abo

SES-Mitgliedschaft (inkl. E & U-Abonnement)
Fr. 400.– Kollektivmitglieder
Fr. 100.– Paare / Familien
Fr. 75.– Verdienende
Fr. 30.– Nichtverdienende

FSC Mix
Produktgruppe aus vorbildlich bewirtschafteten Wäldern, kontrollierten Herkünften und Recyclingholz oder -fasern
www.fsc.org Zert.-Nr. SGS-COC-0474
© 1996 Forest Stewardship Council
50%

Geht es mit weniger Energie-Sklaven?

Von **DR. RÜDIGER PASCHOTTA**
Physiker, ehemals SES-Stiftungsrat

Ist es kleinlich, dass man für 30 Minuten das Licht ausschalten soll, nur um in dieser Zeit 100 Watt zu sparen? Stellen wir uns aber mal vor, die 100 Watt würden von einem «Energie-Sklaven» erzeugt, der dafür ordentlich in die Pedale treten muss. Im Technorama kann das jeder selbst mal probieren: Auf die Dauer wird das anstrengend! Vielleicht wären wir danach so nett, zweimal einen Schalter zu betätigen, um dem «Energie-Sklaven» eine halbe Stunde Schinderei zu ersparen…

Freilich, anderswo geht es um mehr: Ein kräftiger Tritt auf das Gaspedal eines Kleinwagens setzt gleich einige hundert «Energie-Sklaven» in Bewegung, bei einem starken SUV sind es gar tausende. Wir haben uns sehr daran gewöhnt, mit einem kleinen Tritt Kräfte in Bewegung zu setzen, die unsere eigenen bei weitem übersteigen – und denken uns meist nichts dabei. Es müssen ja auch nicht wirkliche Sklaven dafür strampeln. «Nur» verfeuern wir damit im Rekordtempo fossile Rohstoffe und bringen unsere Atmosphäre vielleicht schon in wenigen Jahrzehnten in einen auch für uns kritischen Zustand. Nebenbei ruinieren wir Landschaften und Meere, häufen radioaktive Abfälle an, etc.

Wir wissen das ja alles, aber wie sollen wir denn leben ohne die vielen «Energie-Sklaven»? Man stelle sich einmal einen Farmbesitzer in den Südstaaten der USA zu Zeiten des Bürgerkriegs vor. «Landwirtschaft ohne all die Sklaven – wie soll denn das gehen? Wir könnten doch nicht überleben, wenn wir all diese Leute entlassen oder bezahlen müssten! Menschlichkeit, Freiheit, Gerechtigkeit – zugegeben, das wäre ja wirklich schön, ist aber doch völlig unrealistisch! Lassen wir bloss nicht solche Gutmenschen ans Ruder, die würden unseren Lebensstandard doch ruinieren!» Etwa so klingt es auch heute, wenn erklärt wird, warum Suffizienz und Energieeffizienz nicht realistisch sind, oder höchstens in harmlosen Ansätzen…

Inzwischen wissen wir, dass es auch ohne menschliche Sklaven geht. Teilweise übrigens gerade dank der fossilen Energieträger! Und vor wenigen Jahrzehnten ging es sogar recht gut mit weitaus weniger fossiler Energie, und zwar ohne menschliche Sklaven und auch ohne Windkraft, Fotovoltaik etc. Also versuchen wir doch mal ernsthaft, uns auf eine Zeit einzustellen, in der wir uns mit so vielen «Energie-Sklaven» begnügen, wie sie uns die erneuerbaren Energieträger bescheren! <

Wie die Schweiz ihre Erdölabhängigkeit durchbrechen kann

Gegenwärtig sind weltweit und in der Schweiz fundamentale Veränderungen zu beobachten, die als isolierte Mosaiksteine wenig Eindruck machen. In ihrer Summe zeigen die Steinchen aber ganz klar das imposante Bild einer «anrollenden Energierevolution». Diese Energierevolution kann nicht mehr aufgehalten werden, obschon ihre weitere Entwicklung noch völlig offen ist.

Foto: Basile Bornand

Von **DANIELE GANSER***

Revolutionen gehen immer mit einem Bewusstseinswandel einher, welcher die Revolution als Primärzündung, als blossen Gedanken, auslöst. Ein gutes Beispiel ist die Einführung des Frauenstimmrechts in der Schweiz. Noch in den 1950er-Jahren glaubten viele, dass es absolut unmöglich und auch völlig unsinnig wäre, den Frauen auf nationaler Ebene das Wahl- und Stimmrecht zu geben. Ähnlich glauben heute viele, dass Energieeffizienz und erneuerbare Energien wenig Potenzial haben, und es daher wenig Sinn macht, sich dafür einzusetzen oder in diese Sektoren zu investieren. Der Verbrauch nicht erneuerbarer Energien sei unsere einzige Alternative, so dieser Glaube, und müsse letzten Endes wegen der unabwendbaren Knappheiten zu globalen Ressourcenkriegen und zur Selbstzerstörung führen, dies sei so etwas wie ein Naturgesetz.

Wir haben immer die Wahl

Das stimmt aber nicht. Wir haben immer die Wahl. Es ist kein Naturgesetz, dass nur Männer wählen und stimmen können. Daher hat man das 1971 in der Schweiz auch geändert – seither können Frauen wählen und stimmen. Heute schämt man sich fast, dass es so lange gedauert hat, um zu dieser Einsicht zu gelangen.

Es ist heute noch wenig üblich zu sagen, dass wir uns in einer globalen Energierevolution befinden. Aber auch diese Revolution wird vermutlich ähnliche Merkmale aufzeigen. Im Rückblick wird die Revolution klarer zu erkennen sein. Vermutlich wird man dereinst auch einräumen, dass wir das Potenzial von erneuerbaren Energien, Effizienz und Suffizienz unterschätzt haben, weil wir nicht wirklich daran glaubten und uns, was normal ist, gegen grundlegende Veränderungen sträubten. Man wird dereinst auch einräumen, dass es unklug war, so wertvolle Rohstoffe wie Erdöl und Erdgas einfach zu verbrennen.

Zu den farbigen Mosaiksteinchen, die das Revolutionsbild heute andeuten, gehören einerseits Probleme, die Druck ausüben, darunter der Peak Oil, die Zunahme des Energieverbrauchs in China und Indien und das Bevölkerungswachstum. Andererseits gehören zum Revolutionsbild konkrete Lösungen, die den Druck abbauen, als Beispiel das Auftauchen von Plus-Energie-Häusern, die da und dort vereinzelt stehen, und mehr Energie produzieren als sie selber brauchen. Auch Hybridautos, Windturbinen vor den Küsten Dänemarks, Geothermiebohrungen in St. Gallen und Solarflugzeuge wie das von Bertrand Piccard gehören zu den Lösungen oder Lösungsversuchen. Sie sind aus historischer Perspektive alle neu und ergänzen das entstehende Gesamtbild.

Peak Oil und Bevölkerungswachstum

Ich erachte es als ein Privileg, dass ich als Historiker und Zeitzeuge die Energierevolution miterleben und beschreiben darf. Um einen möglichst guten Überblick zu erhalten, treffe ich mich mit vielen Menschen aus ganz verschiedenen Bereichen, um zu erfahren, wie sich die Revolution bei ihnen gerade entwickelt.
Vor allem die Probleme, die Druck ausüben, sind imposant. Verschiedene Erdölgeologen warnen mit grosser Sorge vor dem Peak Oil, und dies zu Recht. Die historischen Zahlen zeigen, dass wir in den letzten 150 Jahren einen steten Zufluss an billiger Energie erlebten. 1945 konsumierte die Welt 6 Millionen Fass Erdöl zu 159 Litern pro Tag. 1970 lag der Konsum schon bei 50 Millionen Fass, und heute sind es täglich

* Dr. Daniele Ganser ist Historiker und Friedensforscher. Er untersucht an der Universität Basel den Peak Oil und den globalen Kampf ums Erdöl. www.danieleganser.ch

Was ist eine Energierevolution?

Als Historiker beobachte ich die Geschichte der Menschheit. Meine Daten zeigen ganz klar: Veränderungen gab es immer, das einzig Konstante ist der Wandel. Doch im Vergleich zum 16. Jahrhundert verlaufen die Veränderungen heute rasant. Das sind die Merkmale einer Revolution. Der Begriff meint im Kern Veränderung, plötzlicher Wandel und Neuerung, ohne dabei schon zu bestimmen, ob es besser oder schlechter wird. Bekannt ist die Französische Revolution 1789. Es ist aber wichtig, den Revolutionsbegriff nicht auf gewaltsame politische Umstürze zu beschränken. Denn Revolutionen können auch gewaltfrei ablaufen, wie die Digitale Revolution und die Ausbreitung des Internets nach der Einführung des World Wide Web (www) 1993.

Foto: Daniel Beltrá / Greenpeace

«Deepwater Horizon»: Die Plattform wurde 2001 in Dienst gestellt; die Firma Transocean betrieb sie im Auftrag des Leasingnehmers BP, um damit Ölbohrungen in 5500 Metern Tiefe durchzuführen. Am 20. April 2010 kam es zu einem unkontrollierten Austreten von Erdgas, das explodierte. Die brennende Plattform versank zwei Tage später, und Rohöl floss während Wochen aus dem Bohrloch ins Meer.

85 Millionen Fass, davon 70 Millionen Fass aus konventionellen und 15 Millionen Fass aus nicht konventionellen Quellen. Einen vergleichbaren Energierausch hat es historisch noch nie gegeben.
In den 150 Jahren des Erdölzeitalters ist die Weltbevölkerung von unter zwei auf über sechs Milliarden Menschen angewachsen. Heute wächst die Weltbevölkerung um 80 Millionen Menschen pro Jahr, das sind 220'000 Menschen pro Tag! Doch gerade jetzt bricht in vielen Ländern die Erdölförderung ein. Grossbritannien hat den Peak Oil vor 10 Jahren erreicht, die Produktion geht seither zurück, der Konsum steigt trotzdem an, Grossbritannien ist daher heute Nettoerdölimporteur.

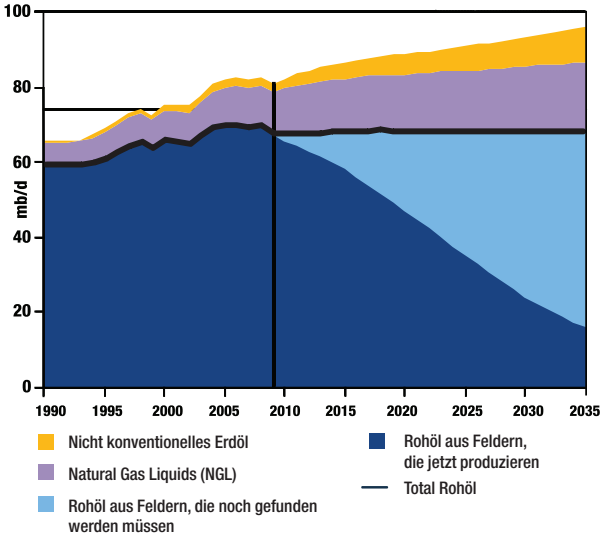
Auch Indonesien, Norwegen, die USA und Mexiko beklagen eine sinkende Erdölproduktion, weshalb Indonesien gar aus der OPEC ausgetreten ist. Die Erdölproduktion stösst in immer schwierigere Gebiete vor. Der Abbau von nicht konventionellem Ölsand in Kanada belastet die Umwelt stark, braucht viel Energie und befriedigt trotzdem weniger als 3 Prozent des globalen Erdöldurstes. Im Golf von Mexiko führte die sehr tiefe nicht konventionelle Bohrung auf 5500 Meter zu einem schweren Unfall.

Dringender Wandel des Energiesystems

Die Zeichen für die Energierevolution mögen noch klein und unscheinbar sein, aber sie sind da. Ralph Stalder, CEO von Shell Schweiz, erklärte unlängst, dass Shell sich schon im Jahre 2013 von einem Erdölkonzern zu einem Erdgaskonzern wandle, also im besagten Jahr mehr Erdgas als Erdöl verkaufen werde. Dies ohne Zweifel, weil das verfügbare und zugängliche Erdöl stets knapper wird.

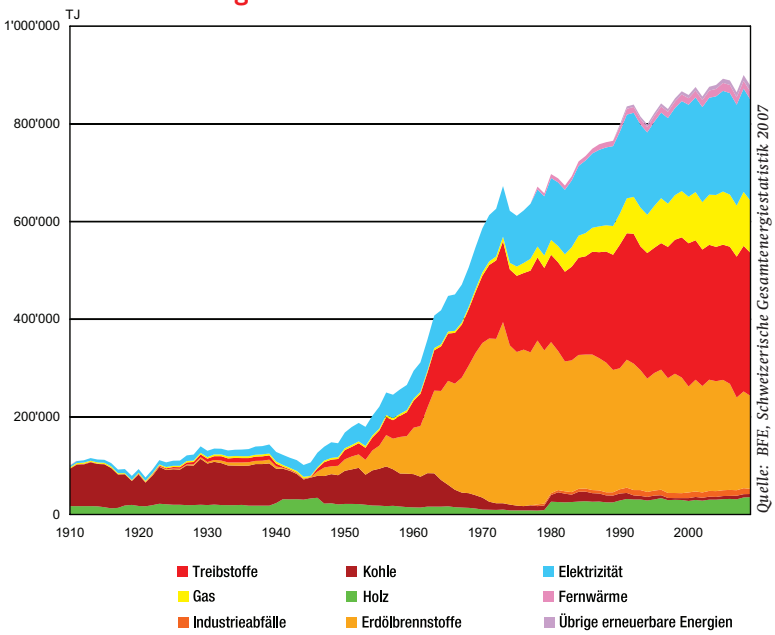
Auch die Internationale Energie Agentur (IEA) fordert in ihrem neusten World Energy Outlook (WEO) eine «dringend nötige Transformation des globalen Energiesystems», um den Ausstoss von Klimagasen und den Verbrauch an fossilen Energien zu reduzieren. Der WEO, der am 9. November 2010 publiziert wurde, räumt erstmals ein, dass beim konventionellen Erdöl der Peak mit rund 70 Millionen Fass schon im Jahre 2006 erreicht wurde, und dass daher in Zukunft das Angebot von konventionellem Erdöl zurückgehen werde!

Weltweite Erdölproduktion gemäss IEA



Gemäss IEA World Energy Outlook 2010 soll die Erdölproduktion bis 2035 auf 96 Mio. Barrel pro Tag erhöht werden. Da jedoch das konventionelle Erdöl (dunkelblau) schon jetzt einbricht, ist sehr zweifelhaft, ob dies möglich ist. Die angenommenen riesigen Neufunde und der Ertrag der verbesserten Ausbeute (hellblau) erscheinen zu optimistisch.

Endenergieverbrauch der Schweiz seit 1910



Quelle: BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2007

Dies ist eine äusserst weitreichende Aussage, deren historisches Gewicht noch kaum gewürdigt wird, weil die IEA gleichzeitig behauptet, das Erdölangebot könne dank unkonventionellem Erdöl weiterhin auch in Zukunft ausgeweitet werden, obschon die Energiewelt «vor beispiellosen Ungewissheiten» stehe, wie die IEA einräumt, und es völlig unklar ist, wie lange die globale Produktion noch erhöht werden kann.
Wann der globale Peak Oil für konventionelles und unkonventionelles Erdöl genau eintreten wird, ist umstritten. Ich erwarte ihn vor dem Jahre 2020. Andere Experten glauben, wir hätten noch mehr Zeit. Doch am historischen Gesamtbild, betrachtet aus der Distanz, ändert sich nichts. Die Produktion von Erdöl steigt an, erreicht ein Fördermaximum und geht danach wieder zurück. Durch den Rückgang entsteht enormer Druck, was die Energierevolution beschleunigt. Die Nachfrage ist wenig elastisch. Die Chinesen bilden gerade eine Mittelklasse aus, und die will ein Auto, vier beheizte Zimmer, dreimal Fleisch in der Woche und einen Kühlschrank. Das alles braucht Energie.

Der «Sorgenbarometer»: Wo drückt der Schuh?

Der jährlich publizierte «Sorgenbarometer» misst die grössten Sorgen der Schweizer. Die Daten werden im Auftrag von Credit Suisse durch das Forschungsinstitut GFS erhoben, das 1000 repräsentativ ausgewählte Stimmberechtigte befragt. Wo also drückt der Schuh? Sind Energie- und Umweltfragen eine zentrale Sorge im Land? Die Antwort lautet: Noch nicht. Der «Sorgenbarometer» zeigt: Die Arbeitslosigkeit bereitet den Schweizern seit Jahren am meisten Sorgen, gefolgt von Gesundheitswesen und Altersvorsorge. Weiter unten folgen die Themen Ausländer (Platz 8), Umweltschutz (Platz 11), Inflation (Platz 13) und EU (Platz 15). Das Thema Energie liegt klar abgeschlagen auf Platz 20. Bei der Frage, welche Themen in 10 Jahren «die wichtigsten Probleme der Schweiz sind» dominieren Arbeitslosigkeit und Altersvorsorge weiterhin (Platz 1 und 2), doch Energie und Versorgungssicherheit (Platz 10) sowie Umweltschutz und Klimaerwärmung (12) rücken deutlich vor. Eine zunehmende Sensibilisierung ist also messbar.

Arbeitslosigkeit dominiert «Sorgenbarometer»

Ohne Druck geht gar nichts. Mit wenig Druck geht wenig. Erst viel Druck führt zu grossen Veränderungen. Beschäftigen die Themen Peak Oil, Bevölkerungswachstum, Energiesicherheit und Energierevolution die Mehrheit der Schweizer Bevölkerung? Ist der Druck schon da? Bemühen wir uns kollektiv und ernsthaft um Lösungen? Die Antwort auf all diese Fragen ist klar: Nein. Denn Energie ist heute noch reichlich vorhanden und billig. Was morgen ist verdrängen wir, die strategische Planung für das Jahr 2030 beschäftigt nur eine Minderheit, das zeigt der «Sorgenbarometer».

Energierevolution und Cleantech

Aus dem «Sorgenbarometer» (siehe Textbox nebenan) geht hervor, dass die wohl entscheidende Frage in der Schweiz für die weitere Entwicklung der Energierevolution die folgende ist: Welchen Einfluss hat die Energierevolution auf den Arbeitsmarkt?
Wenn die Energierevolution als Gefahr wahrgenommen wird, die Firmen in den Konkurs zwingt und Arbeitsplätze im grossen Stil vernichtet, wird man sie verdrängen und hoffen, dass sie möglichst nie oder aber so spät wie möglich kommt. Wenn jedoch umgekehrt die Energierevolution als Chance für die Schweiz wahrgenommen wird, die interessante und sinnvolle Arbeitsplätze schafft und Firmen zu Erfolg und Gewinn verhelfen kann, dann werden viele Bürger ein lebhaftes Eigeninteresse daran haben, möglichst bald an der Energierevolution teilzunehmen und ganz vorne mit dabei zu sein.

Als Historiker, der die Energierevolution beobachtet, kann ich konkret zeigen, wie Firmen schon heute von der Energierevolution profitieren. Diese Firmen helfen zum Beispiel, die Erdölabhängigkeit der Schweiz zu reduzieren, sie produzieren erneuerbare Energien, fördern die Energieeffizienz und verdienen dabei gutes Geld. Sie gehören zur so genannten «Cleantech Branche», die auch vom Bundesrat als strategisch äusserst wichtig eingestuft wird. Als Alternative zum bekannten Wirtschaftsverband economiesuisse wurde 2009 unter dem Namen «Swisscleantech» gar ein neuer Wirtschaftsverband gegründet, der gemäss dem Präsidenten Nick Beglinger «nachhaltig und liberal» ausgerichtet ist, schon 150 Mitglieder zählt und stetig neue Mitglieder aufnimmt. Auch dies ist ein weiteres Mosaikstück, das zum Bild der Energierevolution beiträgt.

Weg vom Erdöl

Eine der wichtigsten Empfehlungen der IEA lautet: «Wir sollten das Erdöl verlassen, bevor es uns verlässt.» Dieser Aufforderung kann ich nur zustimmen. Wo also verbraucht die Schweiz ihre Erdölimporte von rund 38 Millionen Liter pro Tag oder 5 Liter pro Tag und Person? Ein Blick auf die Gesamtenergiestatistik zeigt: Der Energieverbrauch ist seit 1945 sehr stark angestiegen. Erdöl dominiert und wird vor allem

für die Mobilität (rot) und zum Heizen (hellbraun) verbrannt.
In beiden Segmenten läuft schon heute ein Verdrängungskampf. Bei Neubauten werden Wärmepumpen und nicht mehr Erdölheizungen installiert. Unternehmen wie die Firma KWT aus Worb im Kanton Bern, die Wärmepumpen herstellen, profitieren. Wer den Strom für die Wärmepumpe aus erneuerbaren Energien beziehen will, kauft zum Beispiel bei der Firma Tritec aus Allschwil im Kanton Basel-Land Solarmodule. Die Firma Otto Fischer aus Zürich, aktiv im Elektrogrosshandel, liefert Monitorgeräte, die dem Hausbesitzer genau anzeigen, wie viel Energie er gegenwärtig produziert und verbraucht. Für die Dämmung des Hauses ist die Firma Flumroc aus Flums im Kanton St. Gallen besorgt. Diese Liste liesse sich beliebig verlängern und sie zeigt: Die Energierevolution ist eine Chance für die Schweizer Wirtschaft. Es ist heute möglich, Häuser ohne Erdöl und Erdgas zu betreiben. Bei einem Hausbestand von 4 Millionen Gebäuden ist das Potenzial riesig.

Bei der Mobilität waren die Experten lange der Meinung, dass es sehr schwierig, ja unmöglich sein werde, eine Energierevolution auf den Strassen umzusetzen. Doch wer gegenwärtig die Autosalons der Welt besucht, beobachtet, dass alle Hersteller «grüne» Fahrzeuge mit geringem Verbrauch anpreisen. Am bekanntesten ist Toyota mit dem Hybrid Prius. Doch auch Schweizer Unternehmen haben die Dynamik erkannt. Die Migros hat unlängst in Zürich ihren ersten m-way Shop eröffnet, ein Kompetenz- und Dienstleistungszentrum für Elektromobilität. Ein weiterer Mosaikstein im Bild der Energierevolution.
Natürlich findet im Rahmen der anrollenden Energierevolution auch eine globale Debatte über die Zukunft der Atomenergie statt. Zurzeit stehen rund 440 Atomkraftwerke auf dem Planeten und decken 5 Prozent der globalen Energienachfrage. Fünf davon stehen in der Schweiz, mit einem Anteil von 10 Prozent am Energiemix. Vermutlich im Jahre 2013 wird das Stimmvolk darüber entscheiden, ob die alten Atomkraftwerke durch neue ersetzt, oder ob der Schweizer Strommix durch einen markanten Ausbau der erneuerbaren Energien inklusive Sonne, Wind und Geothermie auf ein nachhaltiges Fundament gestellt werden soll. Die Abstimmung ist eine Premiere, denn nie zuvor konnte man in der Schweiz über den Bau von Atomkraftwerken abstimmen. Die bestehenden fünf Kraftwerke hiess damals der Bundesrat noch in Eigenregie gut. Der Abstimmungskampf ist schon heute lanciert: Die AKW-Befürworter argumentieren mit der Stromlücke und dem steigenden Bedarf an Kilowattstunden, die AKW-Gegner verweisen auf Tschernobyl und die Unfallgefahr, wie auch das ungelöste Problem der Lagerung der radioaktiven Abfälle.

Die Welt ist im Umbruch, und immer wieder voller Überraschungen. Das Potenzial der erneuerbaren Energien ist riesig. Vor kurzem hat mich die Firma Swisscleandrive eingeladen, mit ihrem Fiat Cinquecento plug-in Hybrid eine Probefahrt zu machen. Das Fahrzeug enthält im Kofferraum einen Elektromotor, der die Hinterachse antreibt. Die Batterien kann man über Nacht an der Steckdose aufladen. Nur 20 Quadratmeter Solarzellen auf dem Hausdach reichen, um mit dem umgebauten Fiat täglich 30 Kilometer zu fahren. Eine typische Pendlerdistanz, und das mit 100 Prozent erneuerbarer Energie! Erst wenn die Batterie leer ist, schaltet der Fahrer den «alten normalen Benzinbetrieb» ein, der die Vorderachse antreibt.

Fazit: Es ist an uns, die Weichen zu stellen

«Die Zukunft ist ungewiss, zum Glück!», betont der Soziologe Peter Gross von der Universität St. Gallen. Wir befinden uns in einer «Multioptionsgesellschaft», die eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten bereithält. Welche wir wählen ist offen. Klar ist aber, dass die Schweiz ihre Erdölabhängigkeit abbauen kann und muss. Sobald durch Peak Oil und weitere Faktoren der Druck stärker ansteigt, wird sich die Energierevolution beschleunigen. <

Foto links: Setz Architektur / Foto rechts: dreamstime.com

Das Plus-Energie-Haus Wenk in Riehen oder Offshore-Windparks vor Dänemark: Mosaiksteinchen und Lösungen der sich abzeichnenden Energie-Revolution.

Die Zeit des «easy oil» geht zu Ende

Seit 2004 verharrt die Erdölproduktion inklusive der «Natural Gas Liquids» NGL auf einem Plateau von etwas über 82 Mio. Barrel/Tag. Bleibt die Frage, wieso die massiv gestiegenen Erdölpreise – allen Marktgesetzen zum Trotz – nicht zu einer Ausweitung der Produktion führten...

Von **PROF. KLAUS BITZER**
Leiter, Abteilung Geologie, Uni Bayreuth, Vorstandsmitglied ASPO-Deutschland

Offensichtlich ist bei der Erdölproduktion seit 2004 ein Fördermaximum erreicht, das jedoch gewissen Schwankungen unterliegt (siehe Grafiken nebenan); das genaue Einmessen des höchsten Punktes dieses Plateaus wird aber erst möglich sein, wenn der Abstieg begonnen hat. Selbst die konservative Internationale Energie Agentur IEA bezeichnet im «World Energy Outlook» 2010 das Maximum der konventionellen Erdölförderung im Jahr 2006 als erreicht.

Unterschiedliche Prioritäten der beiden grössten Erdölproduzenten

In dieser Situation stellen sich natürlich Fragen zur künftigen Förderpolitik und nach vorhandenen Kapazitätsreserven der wichtigsten Erdölproduzenten. Hinsichtlich der künftigen Förderpolitik deutet sich an, dass die beiden grössten Erdölproduzenten, Russland (10 Mio. Barrel/Tag) und Saudi Arabien (8,3 Mio. Barrel/Tag), unterschiedliche Prioritäten setzen.

Saudi Arabien plant offenbar einen vorsichtigeren Umgang mit den vorhandenen Reserven. So verfügte Saudi Arabiens König Abdullah im Juli diesen Jahres die sofortige Einstellung aller Explorationsbemühungen, da der Reichtum des Landes für künftige Generationen aufgehoben werden solle. Das Ziel einer Erhöhung der Produktionskapazität auf 12,5 Mio. Barrel/Tag wurde bislang nicht erreicht, und König Abdullahs Äusserungen lassen nicht erwarten, dass eine Erhöhung dieses Kapazitätsziels überhaupt angestrebt wird.

Russland, das nicht der OPEC angehört, würde die Produktion gerne ausweiten, stösst aber an finanzielle Grenzen. Im Juli diesen Jahres wies Anatoly Dmitrievsky, Direktor des «Institute of Oil and Gas Problems» der russischen Akademie der Wissenschaften, darauf hin, dass Investitionen in Höhe von 280 Milliarden Dollar für neue Produktionskapazitäten aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise verschoben werden mussten. Eine Erhöhung der Produktionskapazitäten ist daher auch für Russland kaum zu erwarten.

Lässt sich die Förderung überhaupt erhöhen?

Zur Höhe der Reservekapazitäten, die derzeit allenfalls im Bereich der OPEC-Länder vorhanden sein dürften, gibt es widersprüchliche Informationen. Stellungnahmen der IEA nennen für den Zeitraum vor der Wirtschaftskrise Reservekapazitäten von 3 Mio. Barrel/Tag. Doch es stellt sich hier die Frage, warum diese Reservekapazitäten nicht tatsächlich auf den Markt kamen. Bei 147 Dollar pro Barrel kann es am Preis kaum gelegen haben.

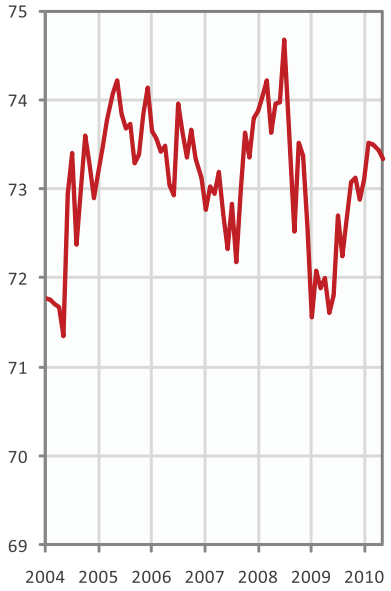
Sadad Al-Husseini, ehemaliger Vizepräsident der saudischen Ölgesellschaft Saudi Aramco, schrieb im August 2009 in einem Beitrag für die Branchenzeitschrift «Journal of Petroleum Technology»: «Trotz massiver Investitionen in den Jahren 2003 bis 2008 konnte die Erdölindustrie den Anstieg des Ölbedarfs nicht decken. Letztlich war es nicht möglich, das Produktionsplateau von 85 bis 86 Millionen Barrel/Tag trotz bester Bemühungen von OPEC und Nicht-OPEC Produzenten zu überschreiten.»

Zu beachten ist zudem, dass ein natürlicher jährlicher Rückgang der Förderung hinzukommt, der von der IEA im Jahr 2009 auf 6,7 Prozent berechnet wurde. Bei einer Förderung von Rohöl in Höhe von 73,5 Mio. Barrel/Tag in diesem Jahr bedeutet dies, dass jährlich etwa 5 Mio. Barrel/Tag an Produktionskapazität durch den natürlichen Förderrückgang vom Markt verschwinden. Dies heisst, dass der jährliche Produktionsrückgang mindestens in der Grössenordnung möglicher Reservekapazitäten (von 3 Mio. Barrel/Tag) liegt. Es sind also Jahr für Jahr jeweils 5 Mio. Barrel/Tag Produktionskapazität zu ersetzen. Wo aber werden diese Kapazitäten herkommen? Die heute möglicherweise existierenden Reservekapazitäten werden schnell aufgebraucht sein.

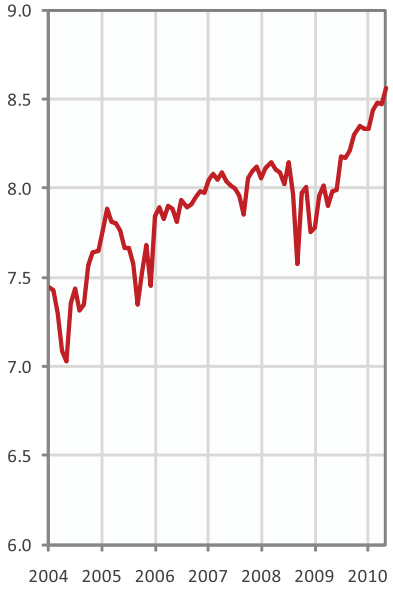
«easy oil» durch unkonventionelles Öl ersetzen?

Neue Produktionskapazitäten sind nur von neu zu erschliessenden Lagerstätten zu erwarten. Hier richten sich die Hoffnungen vielerorts auf die Gewinnung unkonventionellen Erdöls. Ein Beispiel für die Schwierigkeiten bei der Entwicklung solcher Erdöllagerstätten ist das Feld «Chicontepec», auf das die mexikanische Erdölfirma Pemex nach dem Niedergang des Ölfeldes «Cantarell» grosse Hoffnungen setzt. In die Entwicklung des «Chicontepec»-Feldes wurden bislang 3,4 Milliarden Dollar investiert, die Förderung beträgt 30'000 Barrel pro Tag und bleibt damit weit unter dem angestrebten Ziel von 72'000 Barrel pro Tag. Für jedes Barrel Produktionskapazität waren

Rohöl-Produktion
Januar 2004 bis Mai 2010



Produktion der «Natural Gas Liquids»
Januar 2004 bis Mai 2010



Die Grafik links zeigt die Förderung von Rohöl, wobei schon Anteile unkonventionellen Rohöls enthalten sind. Die Tendenz ist trotz monatlicher Schwankungen klar: Die Förderung nimmt ab um etwa 1,5 Mio. Barrel/Tag über die letzten 5 Jahre. Dies wird teilweise aufgefangen durch eine erhöhte Produktion der «Natural Gas Liquids» NGL, die in der Grafik rechts dargestellt ist. Quelle: Energy Information Administration

mehr als 100'000 Dollar Investitionen erforderlich, weitere 8 Milliarden müssten also investiert werden. Insgesamt sind 20'000 Bohrungen geplant, mit denen eine maximale Förderung von 1 Mio. Barrel schwer zu verarbeitendem Schwerstöl pro Tag erreicht werden soll. Das entspricht einer durchschnittlichen Förderung von 50 Barrel pro Bohrung und Tag. Im Vergleich: In Saudi Arabien werden 10'000 Barrel Leichtöl pro Bohrung und Tag erreicht.

Diese Zahlen machen deutlich, wie schwierig die Substituierung des «easy oil» durch unkonventionelles Öl ist: Nimmt man die Zahlen des «Chicontepec»-Feldes, so kostet die Schaffung einer Produktionskapazität von 1 Mio. Barrel/Tag etwa 100 Milliarden Dollar. Dennoch werden solche unkonventionellen Felder medienwirksam als technologische Durchbrüche gefeiert. In Wirklichkeit werden aber, nach einem üppigen Mahl, mit einer (sehr teuren) Pinzette lediglich die Krümel vom Tisch aufgesammelt.

Alte Ölfelder reaktivieren?

Eine andere Tendenz besteht in der Reaktivierung alter, bereits aufgegebener Lagerstätten. Ein Beispiel hierfür ist das «Ayoluengo»-Feld in Nordspanien, das 1964 von Chevron gefunden wurde. Im Jahr 1969 erreichte die Produktion mit 4200 Barrel/Tag ein Maximum, bis 2007 sank die Produktion auf knapp 100 Barrel/Tag. Nach mehrfachem Besitzerwechsel wurde das Feld im Jahr 2007 für 2 Mio. Euro an das englische Kleinunternehmen «Leni Gas and Oil» verkauft, das langfristig eine Produktionsausweitung auf 10'000 Barrel/Tag plant. Tatsächlich wurde die Produktion im vergangenen Jahr kurzfristig bis auf 300 Barrel/Tag erhöht. Schaut man sich die Unterlagen genauer an, so erkennt man, dass das kommerzielle Interesse weniger auf der Förderung von Erdöl, sondern auf der künftigen Injektion von CO_2 in die erschöpfte Erdöllagerstätte liegt. Der Rückgriff auf solche alten Kleinlagerstätten ist kein Einzelfall. Eine Lösung des Energieproblems ist damit jedoch nicht gegeben.

Hohe Erschliessungs- und Umweltkosten

Dort, wo noch grosse Lagerstätten erhofft werden, sind die Erschliessungskosten und Umweltkosten entsprechend hoch. Umweltkosten tauchen freilich in keiner Rechnung auf: Sie werden einfach externalisiert. Spektakuläre Unglücke wie «Deepwater Horizon» werden kaum Einzelfälle bleiben und die Schadenspotenziale bei der geplanten Gewinnung von Erdöl und Erdgas in der Arktis sind noch um einiges grösser. Bei der Erschliessung des «Shtokman»-Feldes 600 Kilometer nordöstlich von Murmansk darf man sich auf «spannende» Szenen gefasst machen, wenn zwischen driftenden Eisbergen Bohrplattformen manövriert werden und Förderanlagen im arktischen Winter in Betrieb gehalten werden müssen. Nur mit Mühe konnte das Betreiberkonsortium aus Gasprom, Total und Statoil bislang von der Planung eines zwischen Eisbergen schwimmenden Atomreaktors zur Energieversorgung der benötigten Bohr- und Förderanlagen für das «Shtokman»-Feld abgehalten werden.

Alle medienwirksam verbreiteten Erfolgsmeldungen über Erdölfunde können nicht darüber hinwegtäuschen: die Zeit des «easy oil» geht zu Ende. <

Energieintensiv und dreckig: Der Abbau der Ölsande

Zuerst wird das billige, dann das teure Öl aus dem Boden geholt. Zuerst das gut zugängliche, dann das schwer zugängliche. Zuerst werden die grossen Felder gefunden, dann die immer kleineren. Die Exploration braucht immer mehr Energie und wird immer aufwändiger. Firmen gehen dabei immer grössere Risiken ein und stossen in immer unwegsamere, unwirtlichere Gegenden vor.

Von **BERNHARD PILLER**
Projektleiter Fossile Energien & Klima,

Die Schweiz ist zu etwa 55 Prozent vom endlichen Energieträger Erdöl abhängig. Die Abhängigkeit ist enorm und sie blieb trotz Lippenbekenntnissen und Kyoto-Zielen in den vergangenen 20 Jahren konstant. Dabei bestätigte nun sogar die IEA in ihrem am 9. November 2010 vorgestellten «World Energy Outlook», dass der Peak Oil beim konventionellen Erdöl inzwischen überschritten ist. Und weil eine Entwöhnung von diesem Stoff so schwer ist, werden bei der weiteren Erdölsuche und -förderung zunehmend energieintensivere und umweltschädlichere Methoden der Förderung angewendet: Immer tiefer unter Wasser, immer näher an den Nord- und den Südpol, immer energieaufwändiger zu gewinnender Teersand.

Nicht konventionelles Öl

Konventionelle Ölvorkommen werden klassischerweise mittels Eigendruck, Hochpumpen, Fluten mit Wasser oder Einpressen von Wasser bzw. Gasen gefördert. Im Allgemeinen wird dies als leicht zu förderndes Öl bezeichnet. Dies im Unterschied zu Ölsanden, Ölschiefer, Schweröl, Tiefseeöl, polarem Öl und Gaskondensat, welche in der Regel als nicht konventionelles Öl bezeichnet werden. Heute sind je nach Definition 85 bis 95 Prozent der globalen Ölproduktion konventioneller Art. Dieser Anteil nimmt seit dem Peak Oil von Jahr zu Jahr ab. Die heute bedeutendsten nicht konventionellen Öle sind Ölsande und Tiefseeöl.

Der schmutzige kanadische Ölsand

Ölsand ist eine klebrige Mischung aus Sand und Ton mit einem Anteil von maximal 20 Prozent Bitumen. Der Ölsand-Abbau funktioniert auf zwei Arten: Erstens im klassischen Tagebau. Das ist die heute grossmehrheitlich angewendete Methode, sie funktioniert da, wo die Bitumen führenden Schichten nicht tiefer als 10 bis 20 Meter unter der Erdoberfläche liegen. Bei diesem Abbau-Prozess entstehen die mondartigen, zerstörten Landschaften. Im Weiteren gibt es das so genannte In-situ-Verfahren. Der grösste Teil des Ölsandes befindet sich nämlich unter einer bedeutend dickeren Deckschicht, sodass die Gewinnung im Tagebau viel zu teuer wäre. Bei diesem Verfahren wird die Mischung aus Bitumen und Sand in der Lagerstätte auf eine Temperatur erhitzt, bei der sich das Bitumen verflüssigt. Das flüssige Bitumen kann anschliessend an die Oberfläche gepumpt werden. Heute macht dieses Verfahren aber noch weit weniger wie 10 Prozent der gesamten Ölsandförderung aus.
Die Umweltverschmutzung beim In-Situ-Verfahren ist noch weit gravierender als beim Tagebau. Man benötigt und verschmutzt fünfmal mehr Wasser als man Öl rausholt. Die Folge davon sind gigantische Giftseen, die heute schon 130 Quadratkilometer betragen und weiter wachsen. Das vergiftete Wasser versickert aus den offenen, künstlich angelegten Seen ungehindert in den Grund: heute bereits 375 Millionen Liter pro Tag. Alternativen für umweltschonendere Abbaumethoden sind kein Thema. Hinzu kommt eine weiträumige Schwefel-Wasserstoffvergiftung. Der Schwefel muss vor der Weiterverarbeitung erst vom Ölsand abgetrennt werden, jährlich fallen 3,3 Millionen Tonnen Schwefel an. Die Zerstörung von unermesslichen Flächen von bis anhin unberührtem Urwald ist da schon selbstverständlich. Versprochene Wiederaufforstung findet höchstens auf 1 Prozent der zerstörten Flächen statt.[1]

Wie viel Förderausweitung ist möglich?

Gemäss offizieller Angaben ist eine gigantische Ausweitung des Ölsandabbaus geplant. Eine Fläche so gross wie England soll dafür zusätzlich zerstört werden. Der Ölsandabbau in Alberta, Kanada, ist das momentan grösste industrielle Investment weltweit. Bis heute wurden etwa 100 Mrd. US-Dollar investiert. Bis zum Jahr 2020 sind Investitionen von weiteren 100 Mrd. US-Dollar projektiert.
2007 wurden in Kanada zirka 1,2 Mio. Barrel pro Tag an Bitumen erzeugt. Gemäss der EWG[2] wird bis 2015 die kanadische Teersandförderung auf 3 Mio. Barrel/Tag steigen. Hierdurch wird sich die kanadische Gesamtölförderung jedoch nur um 10 bis 20 Prozent erhöhen. Ob die Produktion danach aber weiter an-

Foto: Jiri Rezac / Greenpeace

Abbau von Ölsanden: Landstrich um Landstrich wird zerstört und verseucht. Ein Leben für Mensch und Natur wird so für Jahrzehnte verunmöglicht.

steigen wird, ist sehr ungewiss. Die Ausweitung der Teersandförderung erfordert hohe Investitionen und ist sehr zeitaufwändig. Die Kapazität der bis 2015 zu erwarteten neuen Projekte würde nur knapp 2 Prozent der Weltölförderung entsprechen.

Energieintensiver, dreckiger Abbau

Ölsandabbau ist extrem energieintensiv. Heute liegt der ERoEI[2] beim Ölsandabbau in Kanada bei etwa Faktor 5. Das heisst ein Fünftel der Energie, die gewonnen wird, muss für die Förderung und Aufbereitung investiert werden. Heute handelt es sich bei der dafür verwendeten Energie in der Regel um Erdgas. Gut 10 Prozent der heutigen Erdgasförderung in Westkanada werden für die Gewinnung und die Weiterverarbeitung von Teersanden verbraucht. Dieser Anteil wird massiv ansteigen, da die Erdgasförderung in Westkanada ihren Höchststand bereits überschritten hat. Es wird ernsthaft erwogen, neue AKW für die benötigte Energie zu bauen. Dass durch dieses gigantische Projekt sämtliche CO_2-Reduktionsverpflichtungen Kanadas zu reiner Makulatur werden, versteht sich von selbst. Kanada ist dasjenige Land weltweit, welches seine Kyoto-Ziele am massivsten verfehlt. Kanada verpflichtete sich, seine CO_2-Emissionen, ausgehend von 1990 bis zum Jahr 2012, um 6 Prozent zu senken, im Jahr 2008 lagen sie aber um 38 Prozent höher als 1990.

Diese gewaltige Diskrepanz zeigt exemplarisch den massiven Energieverschleiss des Ölsandabbaus auf. Pro Barrel gefördertes Öl werden sage und schreibe 62 bis 176 Kilogramm CO_2 freigesetzt!

Schwindende Hoffnungen bezüglich Tiefseeöl

Unter Tiefseeöl werden in der Regel unterseeische Ölvorkommen ab 500 Metern Wassertiefe bezeichnet. Zum Beispiel handelte es sich bei der im April dieses Jahres im Golf von Mexiko gesunkenen Ölplattform Deepwater Horizon, wie der Name schon sagt, um eine Förderplattform für Tiefseeöl. Die Tiefen nehmen zu, weil das Öl knapper und teurer wird, und die Ölfirmen stossen auf ihrer gehetzten Jagd nach dem letzten Tropfen in immer tiefere Regionen vor. Im Santos-Becken vor der brasilianischen Küste soll, wenn es denn klappt, bald Öl aus einer Tiefe von 4000 bis 6000 Metern gefördert werden. Aber in Bezug auf die Förderbarkeit des Tiefseeöls besteht auch eine sehr grosse Skepsis. Diese Skepsis ist berechtigt, denn niemand weiss abschliessend, ob sich so die Ölförderrate überhaupt erhöhen lässt, insbesondere weil sich die angekündigten Erschliessungen neuer Felder deutlich verzögert haben. Beispielsweise erreichte die Förderung von Tiefseeöl im Golf von Mexiko bereits im Jahr 2002 ihren Höhepunkt und ist seither rückläufig. Die EWG geht davon aus, dass durch neue bisherige Funde die Förderung nur noch wenige Jahre gehalten, aber nicht mehr gesteigert werden kann. Auch zeigen die Zahlen der vergangenen Jahre, dass es so aussieht, als habe die Tiefseeexploration bereits ihren Höchststand erreicht.

Die nächste grosse Hoffnung der Ölkonzerne, um den wachsenden globalen Öldurst zu stillen, ist das Polar-Öl. Der Streit um die allerletzten vielleicht noch vorhandenen Ölressourcen nördlich des nördlichen Polarkreises hat längst begonnen. Und je wärmer das Klima wird und je schneller das Polareis schmilzt, desto härter werden diese geopolitischen Kämpfe. <

1 Einen Eindruck des Ausmasses der ganzen Zerstörung des Ölsandabbaus in Alberta, Kanada, bietet der Dokumentarfilm von Peter Mettler. Trailer zu finden auf: www.greenpeace.org/canada/en/campaigns/tarsands/Videos/

2 Energy Watch Group, «Zukunft der weltweiten Erdölversorgung», 2008

3 Energy Return on Energy Input (ERoEI)

Erdöl ist überall!
So sehr hängt die Schweiz am Erdöl-Tropf

Die Schweiz ist keine Insel. Sie ist von Importen aus dem Ausland abhängig – insbesondere von Energieimporten. Die meisten unserer Energierohstoffe kommen aus dem Ausland: Erdöl, Erdgas und Uran. Spätestens seit der libysche Präsident Muammar Gadhaffi mit dem Liefer-Stopp des kostbaren Öls gedroht hat, ist das wohl allen klar. Gut 55 Prozent unseres Gesamtenergieverbrauchs beruht auf Erdölprodukten.

Das wird nicht ewig so bleiben: Peak Oil ist erreicht, der Rohstoff wird zukünftig immer teurer werden – bis er irgendwann zu teuer ist, um damit Häuser zu heizen oder Autos zu tanken. Auf dem Bild sehen Sie, wo überall Erdöl enthalten ist.

Die Herkunft unseres Öls: Das Rohöl, welches in den beiden Schweizer Raffinerien aufbereitet wird, kommt zu einem grossen Teil aus Afrika (Libyen, Nigeria u.a.), Kasachstan und Aserbaidschan. Die Fertigprodukte (das schon raffinierte Benzin) zum grössten Teil aus unseren Nachbarländern und den Niederlanden, indirekt aber natürlich auch aus Afrika sowie dem Nahen Osten und Zentralasien.

Mobilität

Für die Mobilität brauchen Schweizerinnen und Schweizer den zweitgrössten Anteil des importierten Erdöls. Ganze 36 Prozent waren es 2009 – das sind 6,42 Milliarden Liter Öl. Dazu kommen 1,6 Milliarden Liter Flugtreibstoffe. Doch Peak Oil ist erreicht. Was tun, wenn das Benzin immer teurer wird? Ein kleiner Tipp: Auf Elektrofahrzeuge umzusteigen lohnt nur, wenn sie mit erneuerbarem Strom betankt werden – denn Peak Uran kommt auch schon bald.

Wärme
Der grösste Anteil beim Erdöl-Verbrauch – rund 50 Prozent – brauchen wir für die Wärmeproduktion (Raumwärme und Warmwasser). Dies obwohl sich mit einer guten Gebäudeisolation und modernen Heizungsystemen wie Holzpellets oder einer Erdsonden-Wärmepumpe und Sonnenkollektoren ein Grossteil der Heizenergie einsparen liesse.
Motoren-/Getriebe- und Hydraulik-Öle
Tinten für Drucker und Schreibgeräte
Rostschutzmittel
Emulgierende Öle für die Süsswaren-Industrie
Wachse für die Papier- Industrie und für Verpackungsmittel
Salben, Cremes und Pasten
Bitumen im Strassenbau
Foto: Keystone

Gut ist nicht gut genug

Seit anfangs 2010 hat die Schweiz ein neues Gebäudeprogramm. Bund und Kantone schütten dafür 10 Jahre lang jährlich rund 280 Millionen Franken aus. Wer eine energetische Sanierung eines Hauses plant, kann Förderbeiträge beantragen. Doch die Mittel reichen nicht, um den Gebäudepark Schweiz so zu sanieren, dass die Klimaschutzziele bis 2020 erreicht werden.

Von **LINDA ROSENKRANZ,**
Kommunikationsverantwortliche SES

40 Prozent – das wäre gemäss Wissenschaft die notwendige CO_2-Reduktion bis 2020 für Industrieländer[1]. England, Deutschland, Schweden, Norwegen, Costa Rica und die Malediven haben sich dieses Ziel gesetzt. Die Klima-Initiative verfolgt einen pragmatischen, lösungsorientierten Ansatz mit einem Reduktionsziel von 30 Prozent. Doch der Schweiz ist auch das zu viel: Gemäss Nationalratsentscheid vom 1. Juni 2010 liegt das Schweizer Reduktionsziel bei gerade mal 20 Prozent. – Zu befürchten ist nun, dass dem Ständerat sogar diese Vorgabe zu hoch ist.

Gebäudeprogramm soll es richten

Heute fallen gut 45 Prozent des schweizerischen Energieverbrauchs und rund 50 Prozent der CO_2-Emission im Gebäudebereich an. Das bedeutet: Rund 1,5 Millionen Häuser müssten energetisch dringend saniert werden, um die Klimaziele bis 2020 zu erreichen. Doch nur gerade 1 Prozent der bestehenden Liegenschaften wird heute jährlich erneuert. Das Gebäudeprogramm soll dies jetzt ändern. Das Programm ist seit anfangs Jahr neu strukturiert und unterstützt als Teil der Vier-Säulen-Politik[2] des Bundes, respektive des Aktionsplans Energieeffizienz Bund und Kantone, bis 2020 sanierungswillige HauseigentümerInnen. Jährlich stehen dafür 280 bis 300 Millionen Franken zur Verfügung. Der Bund bezahlt rund 200 Millionen Franken, das ist ein Drittel der gesamten CO_2-Abgabe auf Heizöl (9 Rappen pro Liter). Die Kantone bezahlen die restlichen 80 bis 100 Millionen Franken. Doch diese finanziellen Mittel und Anreize werden wohl nicht ausreichen, um genügend Immobilien zu sanieren und so das angestrebte Minimal-Ziel von 20 Prozent CO_2-Reduktion bis 2020 zu erreichen.

Viele Gesuche eingegangen

Das Gebäudeprogramm ist aus der Stiftung Klimarappen entstanden und besteht seit 2010. Seit 2010 besteht es aus einem Zusammenschluss der Konferenz kantonaler Energiedirektoren EnDK mit dem Bundesamt für Energie BFE und dem Bundesamt für Umwelt BAFU. Der Neustart des Programms ist ein Erfolg: Bis am 30. Juni sind rund 14'000 Fördergesuche über insgesamt 123 Millionen Franken eingegangen. Davon konnten rund 7500 bereits bewilligt werden. Gemäss Halbjahresbericht zeigen HausbesitzerInnen grosses Interesse, ihre Liegenschaften energetisch zu sanieren und auf erneuerbare Energien umzustellen.[3] Ab 2011 werden zwei weitere Instrumente eingeführt: Der gesamtschweizerisch vereinheitlichte Gebäude-Energieausweis (GEAK) und die erhöhten finanziellen Mittel für die Kantone für Beratungsleistungen sowie Aus- und Weiterbildung im Gebäudebereich.[4] Diese Instrumente sollen einerseits die Planung einer Sanierung und andererseits auch den Verkauf einer Immobilie erleichtern.

Weg vom Einfamilienhaus

Trotz Erfolg zum Start des Gebäudeprogramms bleiben wesentliche Kritikpunkte. So gehört der Schweizer Gebäudepark – vor allem der sanierungsbedürftige – überwiegend kleinen und privaten Bauherren, klassischen Ein- oder MehrfamilienhausbesitzerInnen also. Wollen sie ein Gebäude total sanieren, so sind sie oftmals überrascht, wie teuer das ist und wie klein der Förderbeitrag im Verhältnis dazu. Leider geht dabei oft vergessen, wie viel zukünftig gespart werden kann: An Heizöl, an Elektrizität und nicht zuletzt auch an Steuern. Ausserdem geht es bei einer Sanierung immer um eine Weichenstellung für die Zukunft. Die Frage ist: Will man den Wert der Gebäude-

Mehr Infos

- Mehr über das nationale Gebäudeprogramm und die Förderbeiträge unter www.dasgebaeudeprogramm.ch
- Mehr zum Aktionsplan Energieeffizienz unter www.bfe.admin.ch/themen/00526/02577/index.html?dossier_id=02578&lang=de
- Mehr zum Aktionsplan erneuerbare Energien unter www.bfe.admin.ch/themen/00526/02577/index.html?lang=de&dossier_id=02579

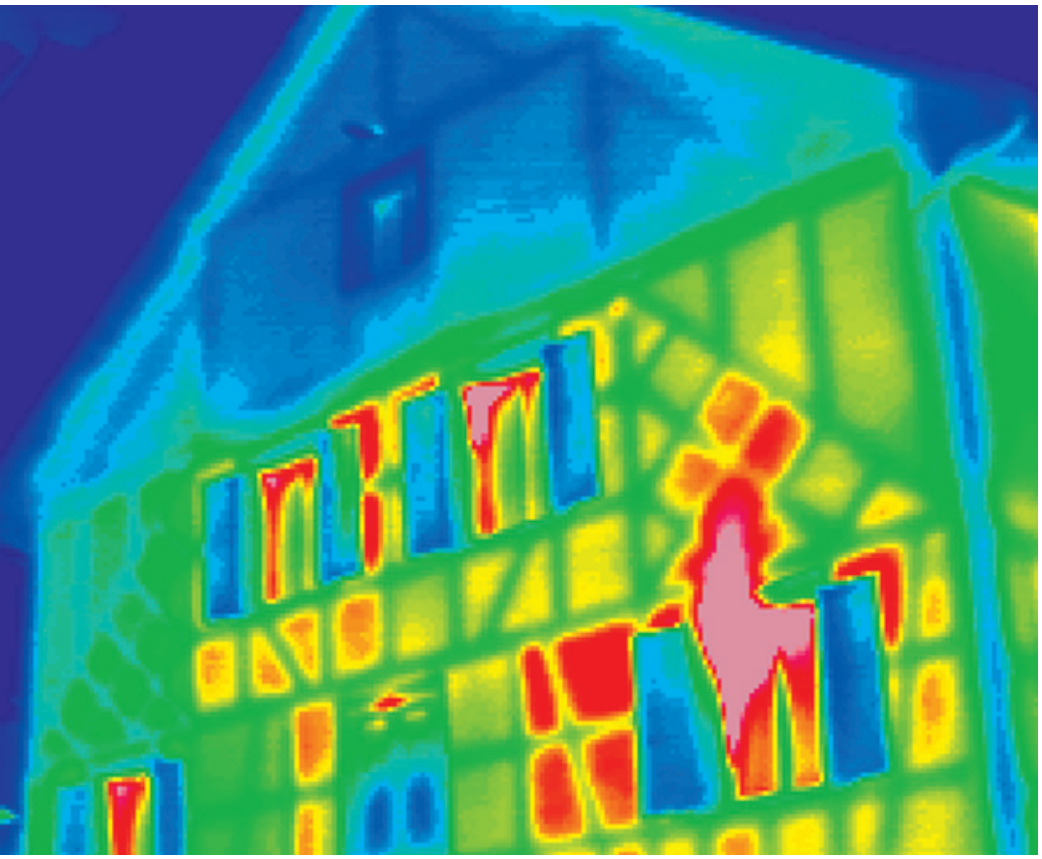


Foto: EnergieSchweiz

1,5 Millionen Schweizer Häuser müssen dringend saniert werden. Das wäre gut für die Umwelt – der klimaschädliche CO_2-Ausstoss würde dadurch eingedämmt – aber auch fürs Portemonnaie.

substanz über längere Zeit erhalten und steigern. Neben der Substanz kann aber auch das Innenleben optimiert werden, zum Beispiel das Licht, die Haushaltgeräte oder die Gebäudetechnik. Doch auch hier ist Vorsicht angebracht: Zwar macht jeder Ersatz von Öl- und Elektroheizungen Sinn. Doch stellt sich immer die Frage, welches Ersatzsystem aus energetischen und ökologischen Gesichtspunkten wirklich optimal ist. So sollte beispielsweise ein Ersatz durch Wärmepumpen gut überdacht werden, denn einen wirklichen energetischen Mehrwert bietet die Wärmepumpe nur unter bestimmten Bedingungen: Die wichtigste ist sicherlich die bestmöglichste Isolierung des Gebäudes. Dann sind Erdsonden-Wärmepumpen effizienter als Luft-Wärmepumpen und zu guter Letzt sollten Wärmepumpen möglichst mit erneuerbarem Strom betrieben werden. Also heisst das: Entweder Ökostrom abonnieren oder eine PV-Anlage auf dem Dach montieren.

Doch das wohl grösste Problem ist die grosse Liebe der Schweizerinnen und Schweizer zu ihren Einfamilienhäusern. Denn energietechnisch ist diese Bauweise absoluter Schwachsinn. Die Rechnung dazu ist logisch: Je weniger Aussenfläche, desto weniger Energieverlust. Eine energieeffiziente Architektur und Raumplanung ist also von höchster Dringlichkeit. <

1 Referenzjahr 1990
2 Die vier Säulen der Schweizer Energiepolitik sind Energieeffizienz, erneuerbaren Energien, Ersatz und Neubau von Grosskraftwerken zur Stromproduktion sowie die Energieaussenpolitik.
3 www.dasgebäudeprogramm.ch/index.php/de/component/docman/doc_download/322-100805-medienmitteilung-das-gebaeudeprogramm
4 www.news.admin.ch/message/?lang=de&msg-id=36017

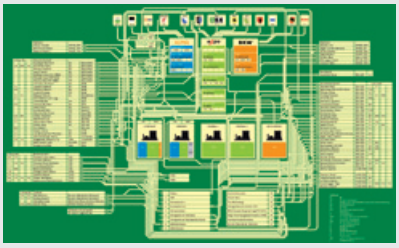
Grosszügiges Legat

Frau Sonja Meier aus Zürich ist im Alter von 84 Jahren verstorben. Sie hat mit ihrer letztwilligen Verfügung ihr gesamtes Vermögen an 47 gemeinnützige Institutionen vermacht. Auch die SES hat von Frau Meier ein Vermächtnis erhalten. Der Stiftungsrat nimmt mit grosser Dankbarkeit von dieser grosszügigen Vergabung in der Höhe von 15'000 Franken Kenntnis. Frau Meier war ein treues und engagiertes Mitglied der SES. Ihre letzte Gabe werden wir in ihrem Sinne für den Kampf gegen neue Atomkraftwerke einsetzen. Wir werden der Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren.

Geri Müller, Präsident des Stiftungsrates

Bundesrätin Doris Leuthard aus dem Nuklearforum ausgetreten

Update «Schaltplan Schweizer Stromwirtschaft»



Im letzten E&U Nr. 3/2010 wurde der «Schaltplan der Schweizer Stromwirtschaft» publiziert. Die Recherchen erstreckten sich über mehrere Monate. In der Zwischenzeit haben sich folgende Änderungen ergeben:

Der Berner Regierungsrat Urs Gasche hat Fritz Kilchenmann als Verwaltungsratspräsident der BKW abgelöst. Die E.On verkauft ihre Beteiligung von 21 Prozent an die BKW und Groupe E. Bundesrätin Doris Leuthard ist nach Publikation ihrer Mitgliedschaft aus dem Nuklearforum ausgetreten. Der Luzerner Regierungsrat Max Pfister musste aus dem CKW-Verwaltungsrat zurücktreten. Bei EOS hat Alexis Fries die CEO-Funktion von Hans Schweickhardt übernommen.

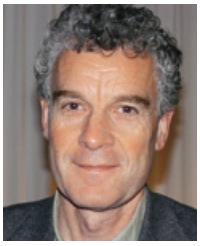
Im Schaltplan haben sich folgende Fehler eingeschlichen, die wir richtigstellen möchten: Mario Schönenberger, Kraftwerksleiter AKW Leibstadt, ist seit Sommer in Rente. Hans Achermann gehört nicht mehr der EGL-Geschäftsleitung an. Prof. Wolfgang Kröger und Prof. Konstantinos Boulouchos sind an der ETH Zürich, nicht am EPFL Lausanne; Prof. Horst-Michael Prasser ist an der ETH Zürich, nicht am PSI. Und Gerold Bührer war Nationalrat, nicht Ständerat.

Weichen stellen für eine intelligente Verkehrspolitik

Das Erdöl wird knapp, der Boden und das Geld ebenfalls. Die Schweiz braucht eine neue Verkehrspolitik. Ein bisschen mehr Lebensqualität wäre auch nicht schlecht.

Foto: dreamstime.com

Der öffentliche Verkehr nutzt Energie wesentlich effizienter, als Beispiel: Ein volles Tram ersetzt in der Stosszeit eine stehende Autokolonne von 700 Metern Länge. Ausserdem schaffen staatliche Investitionen in die Schieneninfrastruktur zwei Drittel mehr Arbeitsplätze als der Bau von Autobahnen.



Von **PETER KREBS**
Chefredaktor VCS-Magazin

Die weltweiten, leicht förderbaren Erdölvorräte werden knapp, Treibstoff wird zukünftig einiges teurer. Und auch sonst wird es eng: In der Eidgenossenschaft verbaut man heute jede Sekunde einen Quadratmeter Land. Auch das hat mit Verkehr zu tun.

Und dann sind da die Finanzen. Allein in den Bau und den Unterhalt der Strassen und Schienen steckt die öffentliche Hand jedes Jahr 8 Milliarden Franken. Die privaten Haushalte geben fast ebenso viel Geld für den Kauf von Fahrzeugen und Fahrkarten aus, wie fürs Essen und Trinken. Doch die Mobilität stösst an die Grenzen des Wachstums, der Vernunft, der Naturgesetze. Es braucht also neue Ansätze.

Verkehr ist beeinflussbar

Verkehr ist kein Naturereignis. Die heutige Mobilität ist das Resultat vergangener Entscheide, und über die Mobilität von morgen bestimmt das Stimmvolk heute mit. Das gilt besonders für die Frage, mit welchen Transportmitteln sich Passagiere und Güter bewegen werden. Am wichtigsten sind dabei die Investitionen in die Infrastrukturen. 1950, am Anfang der grossen Autobegeisterung, hatte der öffentliche Verkehr ei-

nen Anteil von 57 Prozent an den zurückgelegten Personenkilometern. Bis im Jahr 2000 sank dieser Wert auf 20 Prozent. Zwischen 1965 und 1980 investierten Bund, Kantone und Gemeinden rund fünfmal mehr Geld in die Strassen als in die Bahn. Erst in den 90er-Jahren, mit dem Bau der Bahn 2000 und der neuen Alpentransversalen, hat sich das Verhältnis ausgeglichen.

Seither haben sich die Werte der Bahn und des übrigen öffentlichen Verkehrs etwas erholt: auf 23 Prozent. Dieser Zusammenhang zwischen Investitionen und Verkehrsanteilen gilt auch für die nicht motorisierte Mobilität. Seit die PlanerInnen wieder an Radwege und Radstreifen denken, wird das Velo mehr benutzt.

Der Strassenbau als teurer Fehler

Die Bahn erzeugt in der Schweiz für die gleiche Transportleistung 20-mal weniger CO_2 als der Strassenverkehr. Gleichzeitig lässt sich so auch die Abhängigkeit vom Erdöl reduzieren und Energie sparen, da die Bahn die Kraft effizienter nutzt. Die Schiene geht zudem mit dem Raum sparsamer um. Fast 90 Prozent aller Verkehrsflächen dienen dem Strassenverkehr, die Bahn begnügt sich mit weniger als 10 Prozent. Das fällt in den Agglomerationen besonders ins Gewicht. Ein volles Tram ersetzt in der Stosszeit eine stehende Autokolonne von 700 Metern Länge.

Eine effziente, Platz sparende, staufreie und umweltfreundliche Mobilität lässt sich nur organisieren, wenn der Anteil des öffentlichen Verkehrs wächst. Langfristig müssen Bahn, Busse und Trams wieder mindestens einen Drittel, besser noch die Hälfte der Passagiere übernehmen. Dazu braucht es die Verlagerung der Investitionen von der Strasse auf die Schiene. Das macht auch wirtschaftlich Sinn. Wegen des Rückgangs der Erdölreserven werden sich die Strassenausbauten über kurz oder lang als teure Fehler erweisen. Ausserdem schaffen staatliche Investitionen in die Schieneninfrastruktur zwei Drittel mehr Arbeitsplätze als der Bau von Autobahnen, wie Berechnungen der Technischen Universität TU Wien nachweisen.

Die Zersiedelung muss gestoppt werden

Die Zersiedelung des Mittellands, aber auch der touristischen Zentren in den Bergen, schreitet scheinbar unaufhaltsam voran. Es gibt zwar ein eidgenössisches Raumplanungsgesetz, das den «haushälterischen» Umgang mit dem Boden fordert. Aber es ist zahnlos. Die Mobilität ist die treibende Kraft. Durch den Bau schneller Verkehrswege und Verkehrsmittel wurde es möglich, Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeitbeschäftigungen örtlich weit zu trennen. Doch die Bahn ist als Massenverkehrsmittel auf eine minimale Bevölkerungsdichte angewiesen. Abgelegene Einfamiliensiedlungen kann der öffentliche Verkehr nur mit grossem Aufwand erschliessen.

Deshalb ist die Bahn das richtige Verkehrsmittel, um eine haushälterische Raumordnung zu unterstützen, bei der sich die Entwicklung auf die bereits überbauten Gebiete konzentriert und diese verdichtet. Die Aufgabe der Raumplanung ist es, die Bautätigkeit so weit wie möglich auf gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossene Zonen in der Nähe von Bahnhöfen, Stationen und Haltestellen zu lenken. Das steigert gleichzeitig den Benutzungsgrad des öffentlichen Verkehrs, spart Boden, Energie und reduziert die Staus.

Mobilität ist zu billig

Die Bahn steht im Wettbewerb mit Flugzeug, Auto und Lastwagen. Der Preis ist ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl der Transportart. Wird die Bahn verhältnismässig teurer, verliert sie Kundinnen und Kunden. Die kaufen dann kein Generalabonnement, kein Halbtax und kein Billett mehr. Also büsst die Bahn Einnahmen ein, und die Rechnung der Preistreiber geht nicht auf.

Nicht der öffentliche Verkehr ist zu billig, sondern die ganze Mobilität. Eine kluge staatliche Preispolitik berücksichtigt diese Zusammenhänge. Man kann zwar die Preise für die Bahn erhöhen, aber erst dann, wenn auch die Kosten für den Strassen- und den Luftverkehr steigen. Nur so lässt sich das Mobilitätswachstum wirklich drosseln und der Kostendeckungsgrad verbessern. <

NEUES ENERGIE-LEXIKON

Von A wie Abgas bis Z wie Zentralheizung

Das neue Energie-Lexikon des Physikers Dr. Rüdiger Paschotta (RP-Energie-Lexikon) erklärt in verständlicher und praxisnaher Sprache Grundbegriffe, Fakten und Zusammenhänge im Fachbereich Energie. Es richtet besonderes Augenmerk auf die Aspekte Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Umweltschutz. Das RP-Energie-Lexikon soll einem weiten Kreis von Personen und Institutionen Nutzen bringen und richtet sich deshalb an Handwerker, Architekteninnen, Energieplaner und Journalistinnen genauso wie an Politiker und Behördenvertreter, Lehrerinnen und Schüler.

Bei der Aufbereitung der Themen stand die Nützlichkeit für die Leserschaft an vorderster Stelle. Dazu gehört neben der Ausgewogenheit natürlich auch die Korrektheit. Der Autor betont auf der Website, dass «ein grosser Teil der Energie-Informationen, die sonst im Internet und anderswo verfügbar sind, von wirtschaftlich interessierten Kreisen in Umlauf gebracht werden und häufig entsprechend einseitig sind, in vielen Fällen sogar grob irreführend». So habe beispielsweise die schweizerische Erdölvereinigung noch 2007 mit dem Spruch «Heizen mit Öl – für mehr Klimaschutz» geworben, was von der Lauterkeitskommission als unlautere Werbung verurteilt wurde. Ähnlich wird für Wärmepumpen und sogar für Elektroheizungen mit sehr fragwürdigen Argumenten geworben.

Im Online-Lexikon werden Verständlichkeit, Klarheit und Übersichtlichkeit besonders angestrebt, ebenso eine grösstmögliche Praxisnähe. Das Lexikon versteht sich nicht als wissenschaftliches Werk – NutzerInnen werden von ellenlangen Quellennachweisen verschont. Trotzdem richtet es sich aber stark nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Das Online-Lexikon befindet sich noch im Aufbau und enthält bereits 190 Fachartikel.

www.energie-lexikon.info

Ist ein «postfossiler» Produktivitätssprung mit Erneuerbaren überhaupt möglich?

Das Öl ist nach wie vor die wichtigste Energiequelle – und gemäss IEA und OECD wird sich daran bis 2035 nichts ändern. Doch das Öl geht unweigerlich zur Neige. Aber eine andere und gar bessere Energiequelle ist nicht in Sicht. Zudem wird ein Umstieg auf Erneuerbare auch eine weitgehende Anpassung der sozialen Formen, also der Ökonomie, Gesellschaft, Politik und Kultur notwendig machen.

Von **PROF. DR. ELMAR ALTVATER**
Politikwissenschafter und Autor,
Professor im Ruhestand, Freie Universität Berlin

Öl ist seit fast 150 Jahren und auch heute noch die wichtigste Energiequelle (und nach Angaben des gerade publizierten «World Energy Outlook 2010» von der Internationalen Energie-Agentur IEA und OECD wird sich daran bis 2035 nichts ändern). Das Öl geht aber unweigerlich zur Neige, doch eine andere und gar bessere Energiequelle ist nicht in Sicht. Die Tagesproduktion von Öl wird bis 2020 um 68 bis 69 Millionen Barrel pro Tag (mbd) schwanken und «niemals wieder den Allzeit-Höhepunkt von 70 mbd wie im Jahre 2006 erreichen», so die IEA. Diese Aussage hindert die IEA jedoch nicht daran, wenig später im gleichen Report die Steigerung der Tagesproduktion von Öl auf 86 mbd als Möglichkeit zu unterstellen. Im Szenario, das eine Höchstbelastung der Atmosphäre mit CO_2-Emissionen bis 450 ppm (parts per million) unterstellt, wäre das der Peak, der in anderen Szenarien erst nach 2035 Wirklichkeit werden sollte.

Die fossilen und nuklearen Energie-Szenarien der IEA

Die IEA verwendet bei der Präsentation der Szenarien keinen Gedanken auf einen Pfadwechsel fort vom fossilen Energieregime. Das scheint nicht notwendig zu sein. Denn wenn das konventionelle Öl zur Neige geht, kann noch viel unkonventionelles Öl aus dem Polarmeer, aus der Tiefsee (wie im Golf von Mexiko) oder den Ölsanden in Kanada oder Venezuela geholt werden. Erdgas dürfte verstärkt genutzt werden und China könnte uns gar in ein «goldenes Gaszeitalter führen». Zum Energiemix der nächsten Jahrzehnte zählt auch die Atomkraft; neue Meiler werden ans Netz gehen und die Laufzeiten alter Meiler werden verlängert.

Welche Rolle spielen zukünftig die Erneuerbaren?

Dann gibt es noch die Vielfalt der erneuerbaren Energien. Freilich werden sie nur bei der Elektrizitätserzeugung eine bedeutende Rolle spielen, nämlich bis zu einem Drittel zum Energiemix beitragen. Unter den Erneuerbaren bringen Wasserkraft und Wind den Löwenanteil. Fotovoltaik und Biomasse rangieren in den nächsten Jahrzehnten weit hinter den fossilen Energieträgern. Nur beim Strassentransport erreicht Biomasse 8 Prozent des gesamten Energieverbrauchs. Das Energiemodell bleibt also in den kommenden Jahrzehnten dem Fossilismus verhaftet. Die Änderung des Energiemix geht nicht so reibungslos wie beim Übergang von der Kohle zum Öl. Doch wegen des sich kumulierenden CO_2-Eintrags in die Atmosphäre ist der Klimawandel weiter fortgeschritten als es für das globale Klimasystem zuträglich ist. Viele Klimawissenschaftler zweifeln die optimistische Unterstellung an, dass bis zu 450 ppm die Warnlichter zwar grün flackern, aber nicht auf gelb oder rot springen. Dann wäre nur noch eine Entwicklung in Richtung eines «post-fossilen Kapitalismus» möglich, im besten Fall bei Nutzung aller technischen und sozialen Errungenschaften des fossilen Kapitalismus.

Massiver Produktivitätssprung dank hoher Energiedichte

Als die fossilen Energien im Verlauf der industriellen Revolution die bis dahin vorwiegend genutzten solaren Energien (Wind, Wasser, biotische Energien) ablösten, konnte die Produktivität der Arbeit sprunghaft gesteigert werden. Das lag nicht zuletzt daran, dass der ERoEI (Energy Return on Energy Input) und die Energiedichte sehr hoch sind, also viel Kraft zur Er-

Von der Kohle zum Öl

Winston Churchill hatte als «First Lord of the Admirality» vor dem Ersten Weltkrieg die Umrüstung der British Navy von Kohle auf Öl organisiert. Die Abkehr von der Kohle erfolgte nicht, weil die Kohlenflöze ausgebeutet waren, sondern weil Öl im Vergleich zur Kohle viele Vorteile besass: Vor allem konnte es nach relativ einfacher Raffinade als Treibstoff für die Verbrennungsmotoren eingesetzt werden, die den alten Dampfmaschinen der deutschen Marine überlegen waren. «Die Alliierten schwammen auf einer Woge aus Öl zum Sieg», triumphierte der britische Aussenminister Lord Curzon nach dem gewonnenen Krieg. Nicht nur die britische Navy, sondern die gesamte Industrie wurde seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts von Kohle auf Öl umgestellt. Eine gute Energiequelle, die Kohle, welche die industrielle Revolution des ausgehenden 18. Jahrhunderts möglich gemacht hatte, wurde durch eine bessere, das Öl, ersetzt.

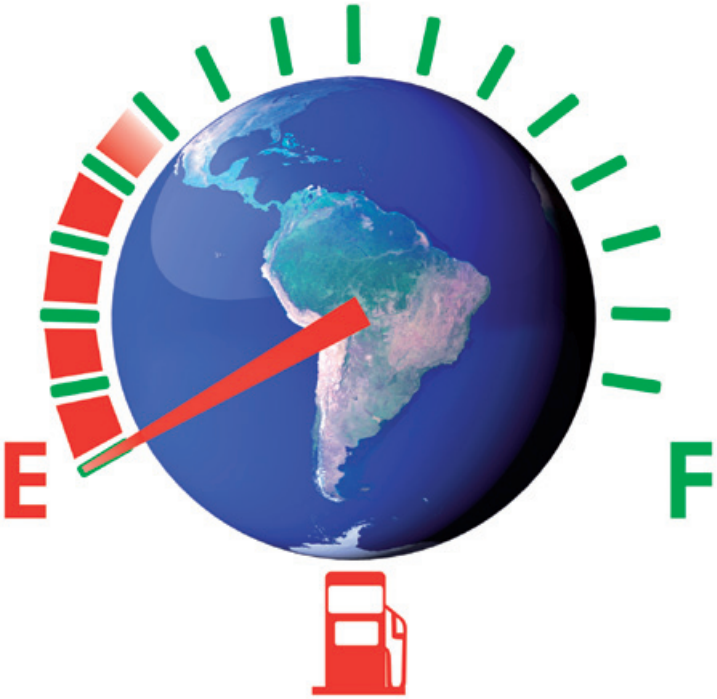


Foto: dreamstime.com

Das Öl geht unweigerlich zur Neige. Eine bessere Energiequelle ist nicht in Sicht. Der Umstieg auf Erneuerbare wird tiefgreifende Veränderungen bezüglcih Ökonomie, Gesellschaft, Politik und Kultur mit sich bringen.

zeugung von Bewegung, Wärme oder Licht gewonnen werden konnte. Bis in unsere Tage trägt dieser Produktivitätssprung das Wachstum der Wirtschaft, das seitdem weniger von der Zunahme der arbeitsfähigen Bevölkerung und ihrer biotischen Energie abhänig ist als von der Steigerung der fossil betriebenen Produktivkräfte. Das hat den «Wohlstand der Nationen» enorm beflügelt, und nach mehr als 200 Jahren eines durchschnittlichen Pro-Kopf-Wachstums von 2,2 Prozent ist dies zu einem Fetisch geworden, den niemand lassen möchte.

Wie weiter nach Ende der fossilen Energien?

Doch was ist, wenn die fossilen Energien zur Neige gehen? Ermöglichen die erneuerbaren Energien einen der fossil-industriellen Revolution vergleichbaren Produktivitätssprung oder müssen wir uns von dieser Idee verabschieden? Möglich sind noch Effizienzsteigerungen auf der fossilen Trajektorie. Die bringen aber nur Zeitgewinn, nicht mehr und nicht weniger. Wenn jedoch fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden, wird sich unweigerlich die geringere Energiedichte der Erneuerbaren im Vergleich zu den Fossilen geltend machen. Auch der ERoEI ist in aller Regel niedriger.

Lässt sich das Problem durch Verzicht, durch eine «Suffizienzrevolution», eine neue Strategie der «Selbstgenügsamkeit» lösen, die John Maynard Keynes als eine Antwort auf die Wirtschaftskrise der 1930er-Jahre für angemessen hielt? Zweifel sind angebracht, denn Verzicht wird auch heute schon von den Lohneinkommensbeziehern verlangt: Prekäre Löhne und Beschäftigungsverhältnisse, Kurzarbeit, Lohnkürzungen, Arbeitszeitverlängerung, Abbau der Sozialstaatlichkeit. Diese Art von Verzicht dient ja gerade dazu, Gewinne zu steigern, um Investitionen und daher Wachstum anzuregen, also die Geisterfahrt auf der fossilen Bahn fortzusetzen.

Es führt letztlich kein Weg an der Erkenntnis vorbei, dass die Wandlung der erneuerbaren Primärenergie in Arbeitsenergie nicht nur eine andere Technik verlangt als sie in fossilen Zeiten entwickelt worden ist, sondern dass auch die sozialen Formen, also Ökonomie, Gesellschaft, Politik und Kultur den langsameren Rhythmen der solaren Energien und ihrer dezentralen Nutzung angepasst werden müssen. Das ist eine langwierige Aufgabe, etwas Einfaches, das schwer zu machen – aber von höchster Dringlichkeit ist. <

SES-NACHRUF

Energie-Pionier Hermann Scheer verstorben

Es ist ein tragischer Verlust. Mit nur 66 Jahren ist Hermann Scheer (rechts im Bild) am 14. Oktober gestorben. Der deutsche Parlamentarier und Träger des Alternativen Nobelpreises hat im Film «Die 4. Revolution» ebenso ein Vermächtnis gefunden wie in seinem neusten Buch «Der energetische Imperativ».

Scheer setzte sich vor allem für Solarenergie als Alternative zur Atomenergie ein. So war er Präsident der Europäischen Vereinigung für erneuerbare Energien (Eurosolar), deren Ziel es ist, atomare und fossile Energie vollständig durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Scheer war davon überzeugt, dass das jetzige Energiesystem am Ende sei – dies ist auch dem Dokumentarfilm «DIE 4. REVOLUTION – ENERGY AUTONOMY» von Carl-A. Fechner zu entnehmen, in dem Scheer eine Hauptrolle einnimmt und der für eine mitreissende Vision steht: Eine Welt-Gemeinschaft, deren Energieversorgung zu 100 Prozent auf erneuerbaren Quellen basiert – für alle erreichbar, bezahlbar und sauber. Der Film ist ein Plädoyer für den sofortigen Umstieg auf erneuerbare Energien. Dabei geht es aber nicht nur darum, die Energiequellen auszutauschen, sondern um einen radikalen Strukturwandel: Strom und Wärme werden nicht mehr von Grosskonzernen in riesigen Raffinerien und Kraftwerken produziert, sondern dezentral für einzelne Familien, Dörfer oder Regionen.

Hermann Scheer war seit 1965 Mitglied der SPD und sass seit 1980 im Bundestag. Von 1993 bis 2009 gehörte er dem Parteivorstand an. Er engagierte sich in den vergangenen Jahrzehnten vor allem für die Umwelt und den Einsatz erneuerbarer Energien und erhielt dafür zahlreiche internationale Auszeichnungen, darunter den Weltsolarpreis 1998. Ein Jahr später wurde er für seinen «unermüdlichen Einsatz zur weltweiten Förderung der Sonnenenergie» mit dem Alternativen Nobelpreis ausgezeichnet.

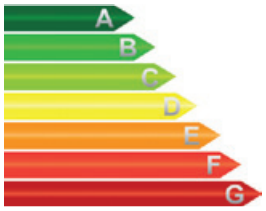
• News • Aktuelles • Kurzschlüsse •

Do-it-yourself, wenn Öl aufs Meer ausgelaufen ist!

Im Internet finden sich viele durchaus ernst gemeinte Anleitungen, wie sich in Wasser gelangtes Öl wieder abtrennen lässt. Meist wird auch erwähnt, dass sich das Öl trotz grösster Anstrengungen nicht vollständig entfernen lässt. Die US-amerikanische Lektionsreihe «Helping clean up a waterway» gibt konkrete Anleitungen, wie man mit Schülerinnen und Schülern ein Gewässer bzw. einen Strand reinigen kann: Die Tipps betreffen geeignete Kleidung und mitzunehmende Gerätschaften, aber auch vorbereitete Tabellen, in die man den gefundenen Müll, aber auch verletzte oder tote Tiere eintragen kann! Die Lehrpersonen werden auf diverse Websites verwiesen.

- Für Techniken und Schadensbilder: www.science.howstuffworks.com/environmental/green-science/cleaning-oil-spill.htm
- Für den allgemeinen Umweltschutz: www.amsa.gov.au/marine_environment_protection/Educational_resources_and_information/Teachers/Protect_Our_Seas_Educational_Kit.asp

Cooles Energiesparwunder: Schweizer Forscher senken Stromverbrauch von Kühlschränken



Über 6 Millionen Kühl- und Gefriergeräte sind in der Schweiz in Betrieb und verbrauchen jedes Jahr rund 2,5 Milliarden Kilowattstunden Strom. Das entspricht etwa 4 Prozent des gesamten Schweizer Stromverbrauchs. Ein Schweizer Forschungsprojekt der Firma awtec AG zeigt, wie dieser Anteil drastisch sinken könnte: Die Forscher konnten nachweisen, dass mit einer einfachen technischen Modifikation ein A++- Serienmodell um knapp einen Drittel sparsamer wird. Hochgerecht auf alle Schweizer Kühl- und Gefriergeräte könnten auf diese Weise zusätzlich 400 Millionen Kilowattstunden Strom eingespart werden. Mehr dazu unter: www.news.admin.ch/message/?lang=de&msg-id=35491

Medien: Der AKW-Abstimmungskampf hat begonnen

Am 15. November sagte die Atom-Sicherheitsbehörde ENSI Ja zu den drei geplanten Standorten für neue Schweizer AKW. Damit kam das Thema ins Rollen: Am Freitag, 19. November, waren die von Stromkonzernen gewünschten neuen Meiler Thema in der Arena, am darauf folgenden Sonntag titelte die «NZZ am Sonntag» mit «Kampf um neue AKW wird zur bisher teuersten Politschlacht» und «Neue AKW: Investoren sind skeptisch». Es geht weiter im Takt. Der Abstimmungskampf hat begonnen!

SES-Medienmitteilung zum Ensi-Entscheid:
www.energiestiftung.ch/aktuell/archive/2010/11/15/ensi-blankocheck-fuer-neue-akw.html
Arena vom 19. November:
www.videoportal.sf.tv/video?id=01a01107-8a45-4196-b285-37dec62d188f
Sonntagszeitung vom 21. November:
www.energiestiftung.ch/files/textdateien/aktuell/uebriges/Sonntagszeitung_2010-11-21_Dossier_Neue-AKW.pdf

Berner Wirtschaft setzt auf erneuerbare Energie

Aber sicher!

Im Kanton Bern haben Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft die «Gruppe NEUE ENERGIE Bern» gegründet. Sie sind überzeugt davon, dass die Kombination von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz dem Kanton nur Gutes bringt: grosse regionale Wertschöpfung, viele zusätzliche Arbeitsplätze und Wohlstand. Gemeinsam setzen sie sich für das Energiegesetz und gegen einen Neubau des AKW Mühleberg ein. Mehr dazu unter: www.aber-sicher.ch

USA genehmigen weltgrösstes Sonnenkraftwerk

Barack Obama forciert seine Öko-Strategie: Die US-Regierung hat die Baugenehmigung für das weltgrösste Solarkraftwerk in Kalifornien erteilt. Die Anlage soll so viel Strom erzeugen wie ein Atomkraftwerk; errichtet wird sie von einer deutschen Firma. Obschon die USA von einer umfassenden Energiewende noch weit entfernt sind, ist dies ein wichtiges Zeichen in eine menschen- und umweltfreundliche Energiezukunft.
Ganzer Spiegel-Artikel auf: www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,725284,00.html

PLAKATAUSSTELLUNG: SES und Schule für Gestaltung Bern und Biel

«Peak Oil – the End of Cheap Oil»

Die Schule für Gestaltung Bern und Biel lässt seit einigen Jahren einige ihrer Abschlussklassen an einem praxisorientierten Projekt arbeiten. 2010 durfte die Schweizerische Energie-Stiftung SES profitieren: Vier Klassen widmeten sich dem Thema «Peak Oil» mit dem Ziel, Plakate im Format B12 zu gestalten. Die Polygrafinnen und Polygrafen sollen durch die Ausstellung auf das Thema Peak Oli sensibilisiert werden. Was bedeutet es, wenn kein billiges Öl mehr vorhanden ist? Was kann diese Entwicklung auslösen? Was heisst das für den Alltag? Und wie kann das Thema visuell umgesetzt werden?

Die Schweizerische Energie-Stiftung SES lädt am 13. Dezember nach Bern zur Vernissage ein. Gleichzeitig findet auch die Preisverleihung statt. Die Ausstellung kann danach bis am 28. Januar 2011 besucht werden. <

1. Platz: Christopher Collard und Anna Bähni

2. Platz: Simon von Allmen und Kobi Kehrli

3. Platz: Robert Filipponi und Pascal Eichenberger

4. Platz: Jennifer Stooss und Laura Ammon

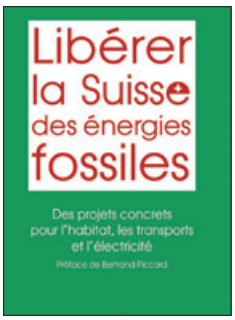
SES-LITERATURTIPPS

«Schluss mit dem Wachstumswahn

Dies ist die neue, hochaktuelle Publikation von Urs P. Gasche und Hanspeter Guggenbühl. Eine knallharte, 130-seitige Analyse, wieso ewiges Wachstum in einer Welt mit begrenzten Ressourcen nie funktionieren kann und ausserdem noch im doppelten Sinn auf Pump finanziert wird, denn unser Wachstum baut ebenso auf einem immensen Schuldenberg wie auch auf der Zerstörung der Natur auf. Das neue Buch zeigt einmal mehr: Eine Wachstumsdebatte ist nötiger denn je!

Urs P. Gasche und Hanspeter Guggenbühl, Rüegger Verlag, Glarus/Chur 2010.

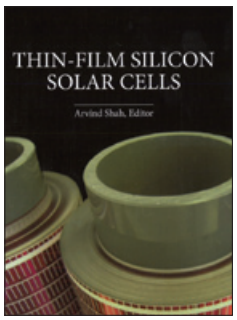
«Libérer la Suisse des énergies fossiles»



Der Waadtländer SP-Nationalrat Roger Nordmann hat ein Buch veröffentlicht, das auch für Laien verständlich ist. Er spricht sich für eine Wende in der Energiepolitik aus. Nach einer Übersicht zur globalen Energie- und Klimaproblematik fragt er nach dem Sinn und Unsinn neuer AKW und zeigt, dass sie keine Lösung für das Energieproblem sein können. Es folgt ein Überblick über neuste technologische Entwicklungen im Bereich Erneuerbare, um dann zu drei konkreten Schweizer Projekten zu kommen: intelligente Mobilität, Gebäudesanierung und Vollversorgung mit erneuerbaren Energien.

Roger Nordmann, Editions Favre, Lausanne 2010. Das Buch ist bald auf Deutsch erhältlich.

«Thin-film silicon solar cells»



Für die eher technisch versierte Leserschaft empfehlen wir die Lektüre des neuen Buches von Arvind Shah et al. Zusammen mit neun weiteren AutorInnen zeigt er, dass die Fotovoltaik heute so effizient wie kostengünstig ist, dass sie die Vision einer «Solar-Energy World» erfüllen kann. Das Buch hat zum Ziel, der Leserschaft den «thin-film silicon», eine der vielversprechendsten Fotovoltaik-Materialien näher zu bringen. So zeigt das Buch die wichtigsten Bestandteile der Technologie und illustriert die Basis-Funktionen der Bauteile – inklusive Limiten, Designoptimierung, Testläufe und Fabrikationsmethoden.

Arvind Shah (Hrsg.), EPFL Press, Lausanne 2010.

Allein mit Effizienz, ohne Suffizienz, kein Wandel hin zum 2000-Watt-Menschen

Es muss mehr verändert werden als nur die Technologie. Wir als Menschen müssen uns ändern – müssen insgesamt genügsamer, suffizienter, zum 2000-Watt-Menschen werden, wollen wir die Vision «2000-Watt-Gesellschaft» Wirklichkeit werden lassen.

Von **PROF. DR. FLORIAN G. KAISER**
und **LEONORA VLLASALIU**
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Wir müssen unsere Umwelt schonen. Den Ressourcenverbrauch einschränken. Die Klimaerwärmung stoppen. Derartige Aufrufe sind heute vielleicht aktueller denn je, aber neu sind sie nicht. Und tatsächlich hat man bereits auf diese Aufrufe geantwortet. Eine dieser Antworten ist die 2000-Watt-Vision der Eidgenössisch Technischen Hochschule (ETH), das heisst, den durchschnittlichen Pro-Kopf-Energiebedarf auf ein Niveau von 2000 Watt zu senken. Die beeindruckenden Leistungen der Effizienzverbesserung, insbesondere in den Ingenieurswissenschaften, erwecken den Eindruck, dass wir diesem Ziel schon beträchtlich näher gekommen sind. Dem ist jedoch nicht so. Leider müssen wir mehr verändern als unsere Technologie. Wir müssen den Menschen verändern; ihn insgesamt genügsamer, suffizienter, zum 2000-Watt-Menschen machen, wollen wir die ETH-Vision Wirklichkeit werden lassen.

Reboundeffekte/Jevons Paradox: Energieeffizienz steigert den Energieverbrauch

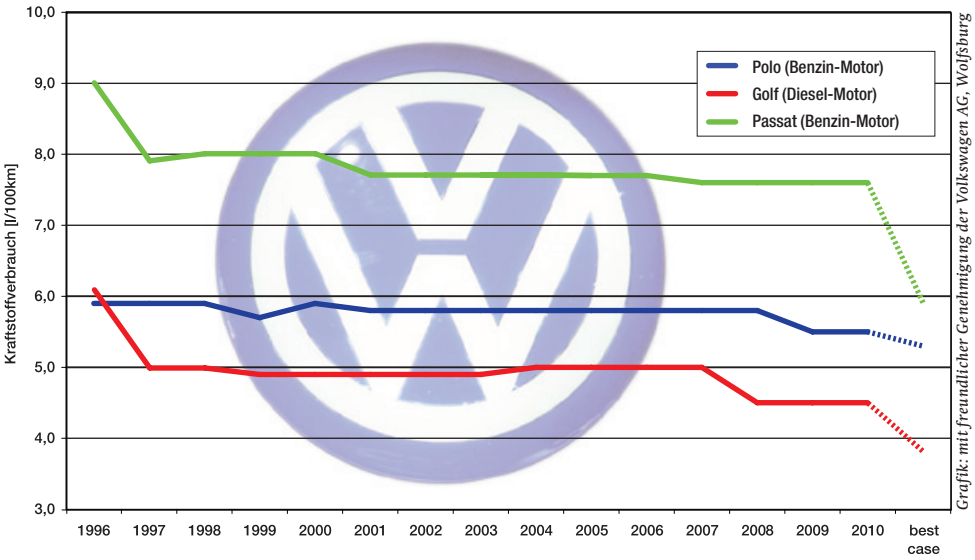
Die Idee ist naheliegend. Je effizienter die verwendete Technologie, desto weniger Energie geht verloren. Ergo, wir verbrauchen weniger Energie. Und das auch noch, ohne auf Techniknutzen und Komfort verzichten zu müssen. Ein Beispiel: Bei einer herkömmlichen Glühbirne werden nur 2 bis 5% der Energie in Licht verwandelt. 95 bis 98% der Energie gehen bei der Stromproduktion, beim Transport und bei der Lichterzeugung als Abwärme verloren. Energiesparlampen reduzieren den Energieverlust bei der Lichterzeugung um einen Faktor 4, von 81 auf 17%. Das heisst, Energiesparlampen führen zu einer massiven Nettoenergieeinsparung, ohne den Lichtnutzen zu beeinträchtigen. Selbst bei einer vergleichsweise alten Technologie, wie dem Otto- oder dem Diesel-Motor, lässt sich dank des Einfallsreichtums von Ingenieuren die Effizienz immer weiter verbessern. So ist es Volkswagen noch nach 1996 – einer Zeit mit bereits vergleichsweise effizienten PKW – gelungen, den Kraftstoffverbrauch bei ihren Modellen nochmals um 5 bis 25% zu reduzieren (siehe Grafik nebenan).
Das Problem ist nun aber, dass vermehrte Effizienz den Konsum unter dem Strich, wider Erwarten, steigert und nicht senkt. Da wir ein energieeffizientes Auto besitzen, können wir es uns vermeintlich leisten, öfter und weiter zu fahren. Und die Energiesparlampen dürfen auch länger brennen. Dieses Phänomen wird in der Ökonomie als «Jevons Paradox» und in der Psychologie als «Reboundeffekt» bezeichnet.

Suffizienz fördern – Motivation steigern

Neben der Effizienzverbesserung muss daher noch eine weitere Veränderung angestrebt werden: die Förderung von mehr Suffizienz, von mehr Genügsamkeit. Dies ist insofern schwierig, weil Energie sparen im Speziellen und Verzichten im Allgemeinen keine handlungsleitenden menschlichen Motive darstellen. Dennoch gibt es in der Psychologie Verfahren, Genügsamkeit hervorzubringen und zu fördern. Einige dieser Verfahren bauen gezielt Handlungserschwernisse ab und schaffen so Anreize, weniger zu konsumieren beziehungsweise Ressourcen weniger zu verschwenden. Beispiele hierfür sind die Bereitstellung zusätzlicher Mülltonnen, die Verbesserung des Fahrtaktes öffentlicher Verkehrsmittel, das Flaschenpfand, die Einführung von Strassennutzungsgebühren sowie Hinweise auf das bereits vorbildliche Energiesparverhalten einer sozialen Vergleichsgruppe. Neben solchen – quasi von aussen über Anreize gesteuerten – extrinsischen Versuchen, Menschen zum Verzicht bzw. zur Mässigung zu motivieren, finden sich bislang dagegen noch kaum Ansätze, die intrinsische, selbstgesteuerte Handlungsmotivation hin zu mehr Suffizienz gezielt zu fördern.

Wie wird der Mensch nachhaltiger und genügsamer?

Wie können wir erreichen, dass sich Menschen aus sich selbst heraus, also intrinsisch motiviert, nachhaltiger und suffizienter verhalten? Indem wir versuchen, das Umweltbewusstsein – die Disposition zum Umweltverhalten – jedes Einzelnen zu erhöhen. Je ambitionierter eine Person ihre persönlichen Umweltschutzziele näm-



Je effizienter die verwendete Technologie, desto weniger Energie geht verloren. Das Problem ist aber, dass vermehrte Effizienz den Konsum unter dem Strich, wider Erwarten, steigert und nicht senkt.

lich steckt, desto mehr und desto extremer ihr Umweltverhalten. Um das Umweltbewusstsein zu verbessern, gilt es, zum einen Umweltwissen, zum anderen den Spass und die Freude in und an der Natur auszubauen.

Umweltwissen ist eine intellektuelle Fähigkeit und klassischer Gegenstand von Bildungsmassnahmen. Wissen ist allerdings nur ein notwendiger, aber kein hinreichender Beweggrund zum Umweltverhalten. Wissen liefert im besten Fall nämlich die vernunftmässigen Gründe für mehr Genügsamkeit. Wenn man die Zusammenhänge in Ökosystemen und die Ursachen von Umweltproblemen kennt, dann sucht man üblicherweise auch nach Handlungsoptionen, um die vermeintlichen Probleme zu beseitigen. Dieses Handlungswissen ist dann seinerseits die Grundlage dafür, sich mit den verschiedenen Umweltschutzpotenzialen der vorhandenen Handlungsoptionen zu beschäftigen, um so in der Lage zu sein, möglichst effektiv handeln zu können.

Naturerlebnisse und Umweltbildung schaffen Motivation

Wissen allein reicht aber eben nicht aus. Man braucht auch entsprechend Motivation, um zu handeln. In den letzten Jahren zeichnete sich zusehends ab, dass sich dieses Motiv in der positiven Einstellung der Natur gegenüber finden lässt. Manche reden in diesem Zusammenhang auch von der Verbundenheit mit der Natur. Wie diese Verbundenheit entsteht, ist bisher kaum untersucht. Eine Reihe neuerer Studien legt die Vermutung nahe, dass die Verbundenheit mit der Natur über Konditionierungsprozesse entsteht – das heisst, über die Verknüpfung positiver Erlebnisse in und mit der Natur. Beim Aufbau solcher Erlebnisse könnte man nun ansetzen, um Umweltbewusstsein und damit genügsames Verhalten zu fördern. Es muss jedoch klar sein, dass bislang noch weitgehend ungeklärt ist, wie Naturverbundenheit und Umweltwissen zusammenhängen und aufeinander einwirken. Unsere Idee ist aber, diesen Bereich zukünftig näher zu untersuchen, um mit diesem Wissen konkrete Fördermassnahmen, vor allem für Kinder und Jugendliche, zu entwickeln. Langfristig muss es unser aller Ziel sein, die Umweltverhaltensbilanz, die Suffizienz jedes Einzelnen zu verbessern. Umweltbildung stellt in unseren Augen die einzige Möglichkeit dar, Genügsamkeit im Denken der Menschen zu verankern.

Fazit: Effiziente Technologie braucht suffiziente Menschen

Wir müssen alle lernen, dass weniger mehr ist. Wir müssen verzichten lernen. Es geht um grossskalige, politisch getragene Massnahmen. Dies kann mit Hilfe psychologischer Verhaltenssteuerung erreicht werden. Mittels Anreizen, aber auch mittels gesteigerten Umweltbewusstseins kann die Umweltverhaltensbilanz jedes Einzelnen verbessert werden. <

SES-KULTUR

SES-COMICTIPP: Fumetto 2011 zum Thema «Energie»

Das «Fumetto» ist DAS internationale Comix-Festival und findet alljährlich in Luzern statt. Dieses Jahr geht es um den Schwerpunkt «Energie». Profis und Amateure können bis am 17. Januar 2011 ihre Geschichten zum Thema Energie in Comicform einreichen. Gezeigt werden die Arbeiten anlässlich des Festivals 2011 vom 9. bis 17. April 2011.

20 JAHRE FUMETTO INTERNATIONALES COMIX-FESTIVAL LUZERN 9.–17. APRIL 2011

Mehr Infos zum Festival und zum Wettbewerb unter: www.fumetto.ch

SES-FILMTIPP: SVET AKE – THE LIGHT THIEF

Man nennt ihn «Svet-Ake», was «Mr. Light» bedeutet. Svet-Ake ist zwar Elektriker, aber für mehr als elektrisches Licht verantwortlich: Egal, ob es nun ein elektrischer Kurzschluss ist oder ein Beziehungskurzschluss; egal, ob es die sind, die die ganze Energie einer Stadt kontrollieren wollen, oder jene, die jede Energie zum Leben aufgegeben haben: Svet-Ake ist immer zur Stelle mit praktischer Hilfe und Rat. Doch wer weiterkommen will – und das will Mr. Light – muss abwägen, mit wem man ins Bett steigt. Ein Film von Aktan Arym Kubat, Kirgisistan 2010.

Die SES verlost 3 x 2 Gratistickets!
Einfach bis spätestens 5. Januar 2011 ein Mail mit Name, Vorname und Adresse senden an verlosung@trigon-film.org.

Der Film läuft ab 13. Januar 2011 in Deutschschweizer Kinos.

Die Internationale Energie-Agentur IEA anerkennt, dass Peak Oil vorbei ist:

«Crude oil output reaches an undulating plateau of around 68–69 mb/d by 2020, but never regains its all-time peak of 70 mb/d reached in 2006.»

World Energie Outlook 2010, Seite 48

AZB
P.P. / JOURNAL
CH-8005 ZÜRICH

Bitte melden Sie uns Ihre neue Adresse. Danke!

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
Spendenkonto 80-3230-3

www.energiestiftung.ch