



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

# energeia.

Newsletter des Bundesamts für Energie BFE **Ausgabe 4 | Juli 2010**



## Interview

Filippo Lombardi rückt ruhmlose  
Energien ins Rampenlicht

**Seite 2**



## Geschützte Bauten sanieren

Im Spannungsfeld zwischen Energie  
und Architektur

**Seite 12**



**KVA, ARA und Co.**

# Wertvolle Überreste

**Die Baumesse.**  
**Wo man schaut, bevor man baut.**



  
modernisieren  
**bauen**

**2. – 6.9.2010**  
Do–Mo 10–18

**Messe Zürich**  
[www.bauen-modernisieren.ch](http://www.bauen-modernisieren.ch)

Patronat

  
HEV Schweiz

Parallelmesse

**EIGENHEIM  
MESSE**   
**SCHWEIZ**

[www.eigenheim-schweiz.ch](http://www.eigenheim-schweiz.ch)

Messe Zürich  
**3. – 5. September 2010**

**Impressum**

energeia – Newsletter des Bundesamts für Energie BFE  
 Erscheint 6-mal jährlich in deutscher und französischer Ausgabe.  
 Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Bern.  
 Alle Rechte vorbehalten.

**Postanschrift:** Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern  
 Tel. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00 | energieia@bfe.admin.ch

**Chefredaktion:** Matthieu Buchs (bum), Marianne Zünd (zum)

**Redaktionelle Mitarbeiter:** Matthias Kägi (klm),  
 Philipp Schwander (swp)

**Grafisches Konzept und Gestaltung:** raschle & kranz,  
 Atelier für Kommunikation GmbH, Bern. www.raschlekrantz.ch

**Internet:** www.bfe.admin.ch

**Infoline EnergieSchweiz:** 0848 444 444

**Quellen des Bildmaterials**

Titelseite: iStockphoto.com/magnetcreative; Parlamentsdienste;  
 Willi Weber, Genf;

S. 1: iStockphoto.com/magnetcreative; Bundesamt für Energie BFE;  
 S. 2: Monika Flückiger/Keystone; S. 4–5: Verband KVA Thurgau;  
 S. 6–7: Abwasserverband Morgental; S. 8: EBM;  
 S. 9: Häny AG/Blue-Water-Power AG; S. 10: Igor Rivilis / Shutterstock;  
 S. 12–13: Willi Weber, Genf; S. 14: Erdöl-Vereinigung;  
 S. 15–16: Bundesamt für Energie BFE; Eidgenössisches  
 Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI.

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Editorial</b>	<b>1</b>
.....	
DOSSIER «ENERGIE IN INFRASTRUKTURANLAGEN»	
<b>Interview</b>	
<b>Für Filippo Lombardi, Tessiner Ständerat und Präsident des Vereins InfraWatt, geniesst die Produktion erneuerbarer Energien aus Infra- strukturanlagen zu wenig Anerkennung</b>	<b>2</b>
<b>Energie in Kehrlichtverbrennungsanlagen Mit der Verbrennung von Abfällen produzieren KVA viel Wärme und Strom und wollen dies künftig noch verstärkt tun</b>	<b>4</b>
<b>Energie in Kläranlagen Kläranlagen streben nach energetischer Unabhängigkeit</b>	<b>6</b>
<b>Energie aus Abwasser Mit Abwasser kann man im Winter heizen und im Sommer kühlen</b>	<b>8</b>
<b>Energie in der Wasserversorgung Trinkwasser zu turbinieren ist ökologisch, einfach durchzuführen und wirtschaftlich attraktiv</b>	<b>9</b>
.....	
<b>International</b>	
<b>Belgien setzt bei der Endlagersuche auf Freiwilligkeit</b>	<b>10</b>
<b>Forschung &amp; Innovation</b>	
<b>Die Tücken der energetischen Erneuerung historischer und geschützter Bauten</b>	<b>12</b>
<b>Wissen</b>	
<b>Von weit her und fast überall drin: Erdöl</b>	<b>14</b>
<b>Kurz gemeldet</b>	<b>15</b>
<b>Service</b>	<b>17</b>

**Liebe Leserin, lieber Leser**

Was ich nicht weiss, macht mich nicht heiss... Alle sprechen von Photovoltaik, Windenergie, vielleicht von Biomasse. Das ist schön und recht. Aber es gibt ausser den sexy Themen auch noch Bereiche, die ebenso wichtig sind – und von denen leider keiner spricht. Zu Unrecht, wie wir am Thema «Energie in Infrastrukturanlagen» (ach dieses Zungenbrecherwort!) in dieser Nummer von energieia erfahren dürfen. Denn es lässt sich sehen, was an Energieeinsparungen und Energieproduktion aus Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA), Abwasser- und Trinkwasseranlagen kommt und was wir damit in Fernwärme- und Stromnetze einspeisen können. Die Mengen sind gewaltig – allein schon aus der Kehrlichtverbrennung, bei welcher die Hälfte der verbrannten Masse als Ökostrom angerechnet wird. Aber auch die Einsparpotenziale von Abwasser- und Trinkwasseranlagen sind beachtlich. Man kann in solchen Anlagen mit Betriebsmassnahmen locker 20 bis 30 Prozent an Energie(kosten) einsparen und teilweise tragen sie gleich auch noch zur Versorgung mit erneuerbarer Energie bei. So etwa durch Biogasproduktion aus Klärschlamm oder durch Stromerzeugung durch die Turbinierung von Trinkwasser mit grossem Gefälle. Und man kann noch mehr: zum Beispiel die Abwasser-Abwärme nutzen für die Beheizung von Quartieren oder die KVA zu hocheffizienten Wärme-



Kraft-Koppelungsanlagen ausbauen. Mit einher geht also die Renaissance der Nah- und Fernwärmenetze, gespeisen aus erneuerbarer Energie dieser Anlagen. Punkto Energieeffizienz und gleichzeitigem Einsatz erneuerbarer Energien sind die Infrastrukturanlagen die optimale Kombination aus innovativster Technologie und hochgradigem Ingenieurwissen. Nur eben: Das Thema fristet trotz Dauerunterstützung von EnergieSchweiz bisher ein Schattendasein. Was umso bedauernswerter ist, als fast alle diese Anlagen in öffentlichem Besitz sind. Doch zu viele Politiker und Bürger handeln nach dem Grundsatz «was ich nicht weiss...». Dieses Heft soll ein Beitrag sein zur Aufklärung, wie attraktiv solche Anlagen sind. Und wo noch gigantische Energiepotenziale schlummern. Man wecke sie auf!

*Michael Kaufmann,  
 Vizedirektor BFE und Programmlenker  
 EnergieSchweiz*





## «Es dürfen nicht nur «sexy» erneuerbare Energien gepflegt werden»

Um der erneuerbaren Energieproduktion aus Kläranlagen, Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) und Wasserversorgungen einen neuen Anstoss zu geben, wurde im Januar 2010 der Verein InfraWatt gegründet. Dessen Präsident, der Tessiner CVP-Ständerat Filippo Lombardi, betont, dass Infrastrukturanlagen eine Hauptrolle spielen müssen, um die Ziele des Energiegesetzes bei den erneuerbaren Energien zu erreichen.

**Herr Ständerat Lombardi, warum muss die Energieproduktion aus Infrastrukturanlagen noch gefördert werden, wenn sie doch schon verhältnismässig wichtig ist? Wenn man einmal die Wasserkraft ausnimmt, erzeugten die Kläranlagen und die KVA 2008 in der Schweiz mehr als 80 Prozent der erneuerbaren Elektrizität.**

Weil das nicht ausgeschöpfte Potenzial riesig und noch viel zu wenig bekannt ist. Im ganzen Infrastrukturbereich können wir die erneuerbare Energieproduktion noch verdoppeln. Dies würde einen sehr wichtigen Beitrag zum Ziel des Energiegesetzes leisten, das bis 2030, gegenüber 2000, die Produktion zusätzlicher 5400 Gigawattstunden Strom aus erneuerbaren Quellen verlangt. So kann das Ziel möglicherweise vorzeitig erreicht werden.

**Wie erklären Sie sich die Tatsache, dass die erneuerbare Energieproduktion mit Kläranlagen, Kehrlichtverbrennungsanlagen und Wasserversorgungen derart wenig Anerkennung findet?**

Wir werden vor allem durch alles Sichtbare bewegt. Die Infrastrukturanlagen bestehen jedoch bereits derart lange, dass wir sie nicht mehr wahrnehmen. Viel eher richten wir unseren Blick auf Solarpanels oder Windkraftanlagen. Die Medien vergessen uns auf ihrer Suche nach Neuigkeiten und

Sensationen. Es dürfen nicht nur «sexy» und medienwirksame erneuerbare Energien gepflegt werden. Ich sage nicht, dass dieser Aspekt bekämpft werden muss, denn er ist wichtig, um die Aufmerksamkeit der Leute zu erregen. Man darf jedoch nicht vergessen, dass in weniger spektakulären Bereichen

**«DIE POLITIK IRRT IN DER ANNAHME, DASS SICH DIE ERNEUERBAREN ENERGIEN IN DER INFRASTRUKTUR VON SELBST ENTWICKELN WERDEN, BLOSS WEIL SICH DIESE IM BESITZ DER ÖFFENTLICHEN HAND BEFINDET.»**

viele konkrete Projekte realisiert wurden und in Zukunft noch viel mehr realisiert werden können. Das Parlament hat sich zusätzliche 5400 Gigawattstunden grünen Stroms zum Ziel gesetzt. Ohne die Infrastrukturanlagen werden wir das Ziel nicht erreichen.

**Welches sind die Hauptaufgaben des Vereins InfraWatt?**

Wir wollen in erster Linie das Interesse der Bevölkerung wecken. Die Mitbürger müssen die Bedeutung der Infrastruktur in der Energiebilanz ihrer Gemeinde verstehen lernen. Die lokalen Behörden müssen sich des Potenzials ihrer Einrichtungen und Verantwortlichkeiten bewusst werden. Schliesslich müssen auch die Politiker diesen Sektor vermehrt beachten. Das erfahre ich bei Aussprachen über die erneuerbaren Energien mit meinen

Kollegen in der Kommission oder im Rat ständig. 90 Prozent der Zeit werden der Photovoltaik gewidmet, der Rest vor allem den Windkraftanlagen oder den Missgeschicken der Geothermie in Basel. Deshalb wird auch der Energiewert der Kehrlichtverbrennungsanlagen nur teilweise anerkannt, indem nur

die Hälfte der Produktion als erneuerbar eingestuft wird. Darüber hinaus ist die kostendeckende Einspeisevergütung für die Infrastruktur sehr tief. Die Aufklärungsarbeit ist deshalb ausgesprochen wichtig.

**Und über diese Aufklärungsarbeit hinaus?**

Der Erfahrungsaustausch zwischen den Städten und Gemeinden, die Energieprojekte in ihrer Infrastrukturanlagen verwirklicht haben, und die persönliche Beratung von weiteren Gemeinden sind ebenfalls sehr wichtig. Als Präsident von InfraWatt nahm ich Ende Mai in Burgdorf an einer Konferenz über die Turbinierung von Trinkwasser teil. Die Gemeinde Mels im Kanton St. Gallen legte dort eindrucksvolle Resultate vor: Sie hat nicht weniger als acht Turbinen in ihrem Trinkwassernetz erstellt. Drei dieser Turbinen

profitieren von der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV), die acht Anlagen zusammen erzeugen jährlich drei Millionen Kilowattstunden grünen Strom. Würden alle Schweizer Gemeinden dem Beispiel von Mels folgen, wäre das Ziel des Energiegesetzes erreicht. Selbstverständlich sind nicht alle Gemeinden der Schweiz (2596 Gemeinden am 1. Januar 2010, Anm. d. Red.) derart gebirgig wie Mels, und manche turbinieren ihr Trinkwasser bereits teilweise. Das Beispiel lässt jedoch das Potenzial ermessen.

**EnergieSchweiz, das partnerschaftliche Programm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien, lancierte 2003 eine Aktion mit dem Titel «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen». Genügt das nicht?**

Die bisher im Rahmen von EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen geleistete Arbeit ist bemerkenswert. Die Branche ist inzwischen jedoch reifer geworden und bereit, auch energiepolitisch ihren Beitrag zu leisten. Alle wichtigen Berufsverbände der Ver- und Entsorgungsbranche haben beschlossen, ihre Pflicht wahrzu-

haben. Die Politik irrt in der Annahme, dass sich die erneuerbaren Energien in der Infrastruktur von selbst entwickeln werden, bloss weil sich diese im Besitz der öffentlichen Hand befindet. Sie lässt die Bundeshilfe vorwiegend Privaten zukommen. Dabei müssen sich die lokalen Behörden ebenfalls an ihre Budgets halten. Der erste Schritt zur Investition fällt leichter, wenn er vom Bund anerkannt wird, selbst wenn der Anteil der Subvention gering ist. Es handelt sich um einen wichtigen psychologischen und politischen Anreiz.

**Der Verein InfraWatt wurde im Januar 2010 gegründet. Welche Resultate wurden bereits erzielt?**

An die erste Auseinandersetzung im Parlament als Präsident von InfraWatt habe ich eine sehr gute Erinnerung. Das Parlament hat unserem Vorschlag zugestimmt, 25 Millionen Franken im Budget 2010 aufrecht zu erhalten, um Fernwärmeprojekte zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien zu fördern. Diese Massnahme wurde in das Stabilisierungsprogramm

«DAS PARLAMENT HAT SICH ZUSÄTZLICHE 5400 GIGAWATTSTUNDEN GRÜNEN STROMS ZUM ZIEL GESETZT. OHNE DIE INFRASTRUKTURANLAGEN WERDEN WIR DAS ZIEL NICHT ERREICHEN.»

nehmen und sich zum Dachverband InfraWatt zusammenschliessen. In diesem Sinn ist die Entstehung von InfraWatt zu verstehen, als Verlängerung und Stärkung von EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen.

**Wir sprechen viel von Energieproduktion. Was ebenfalls wenige Leute wissen, ist, dass die Wasserversorgungen, die Kläranlagen und die Verbrennungsanlagen viel Energie verbrauchen. Allein auf die Wasserversorgung können nahezu ein Viertel des gesamten Stromverbrauchs einer Gemeinde entfallen. Sollten wir nicht eher von Energiesparen als von -produktion sprechen?**

Energiesparen und -produktion sind die beiden Schlüsselemente, denen wir grosse Aufmerksamkeit schenken. Unsere Botschaft lautet, dass intelligente Anpassungen es den Betreibern ermöglichen, Energie nicht nur wiederzugewinnen, sondern auch den Verbrauch deutlich zu senken. Als Beweis führe ich die Gemeinde Gordola im Tessin an, der es mit bescheidenen Investitionen und einfachen Massnahmen gelungen ist, die Verluste ihres Wasserversorgungssystems um 80 Prozent zu senken und damit jährlich rund 635 000 Kilowattstunden Strom einzusparen. Die Gemeinde wurde vom Bundesamt für Energie dafür mit dem Watt d'Or 2010 ausgezeichnet.

**Wie kann man Gemeinden überzeugen, die noch nichts unternommen haben?**

In erster Linie muss man sich fragen, weshalb noch nicht alle Gemeinden etwas unternommen

2009 eingeführt. Der Bundesrat war der Ansicht gewesen, ein Jahr würde genügen. Wir haben jedoch erkannt, dass für viele reife Projekte die Finanzierung noch nicht sichergestellt werden konnte. Durch die Verlängerung um ein zweites Jahr werden wesentliche Resultate erzielt. Zusätzlich haben wir mit InfraWatt zwei weitere Projekte gestartet, eines im Bereich CO<sub>2</sub>-Reduktion, ein anderes im Bereich Abwasserwärmenutzung.

**Besteht ein Energielabel für die Wasserleitungsnetze, die Kläranlagen und die Verbrennungsanlagen, wie es den Gebäudeenergieausweis oder die Energieetikette für Haushaltgeräte und Personenwagen gibt? Wenn nein, soll eines geschaffen werden?**

Die «Médaille d'eau» wird zusammen mit dem Fachverband VSA seit 2003 alle fünf Jahre an energiebewusste Kläranlagen abgegeben. Aufgrund der positiven Erfahrungen haben wir die Idee, auch eine Auszeichnung für Wasserversorgungen zu lancieren. Solch aufsehenerregende, medienwirksame Aktionen haben einen grossen Vorzeigewert.

*Interview: Matthieu Buchs*



## Profil

Der 1956 im Tessin geborene Filippo Lombardi ist verheiratet und Vater zweier Kinder. Er wohnt in Melide (TI). Lombardi studierte Recht und Wirtschaftspolitik an der Universität Freiburg. Von 1987 bis 1996 war er Direktor der Tessiner Tageszeitung «Giornale del Popolo» in Lugano. 1996 gründete er das Privatfernsehen TeleTicino und ist seit 1999 dessen Generaldirektor. Seit 1999 sitzt Lombardi als Vertreter des Kantons Tessin im Ständerat. Er ist unter anderem Mitglied der ständerätlichen Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-S), welcher er zwischen Ende 2007 bis Ende 2009 als Präsident vorstand. Seit Januar 2010 ist Lombardi Präsident des neu gegründeten Vereins InfraWatt.

## INTERNET

Verein InfraWatt:  
[www.infrawatt.ch](http://www.infrawatt.ch)



## Kehrichtsäcke voller Energie

### INTERNET

Aktion «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen»:

[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)

Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen

[www.vbsa.ch](http://www.vbsa.ch)

**Abfälle aus dem Haushalt sowie andere Siedlungsabfälle sind mit der Entsorgung nicht einfach verloren. Deren Verbrennung erzeugt Energie, die Kehrichtverbrennungsanlagen für die Produktion von Strom und Wärme nutzen können. Das Potenzial ist gross und die Ökobilanz lässt sich sehen.**

Eher Ekel statt Interesse erregen sie und verbreiten einen widerlichen Gestank, in ihnen steckt aber ein hoher Energiewert: Denn Siedlungsabfälle enthalten das Energieäquivalent von 300 Kilo Erdöl pro Tonne. Damit diese wertvolle Energie nicht mit den weissen Rauchsäulen aus den Kaminen der Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) verpufft, muss in der Schweiz laut der Technischen Verordnung über Abfälle, die seit 1991 in Kraft ist, ein Teil der anfallenden Wärme genutzt werden. Die 30 in Betrieb stehenden KVA in der Schweiz erfüllen diese Anforderung. Sie haben im Jahr 2008 an die 5000 Gigawattstunden (GWh) Strom produziert, was 2 Pro-

### Keine zusätzlichen Infrastrukturen nötig

Die Ökobilanz der Energie, die in den KVA produziert wird, lässt sich sehen. Laut einer 2005 publizierten Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich ist die Umweltbelastung durch die KVA 2000 mal geringer als durch die stromerzeugenden Gaskombikraftwerke. Die KVA schneiden sogar besser ab als Wind-, Solar- und Wasserkraftanlagen. In Bezug auf die Wärmeproduktion ist die Ökobilanz einer KVA 100 Mal besser als jene einer Gasheizung. Der Hauptgrund liegt darin, dass die Kehrichtver-

**DIE 30 IN BETRIEB STEHENDEN KVA IN DER SCHWEIZ HABEN IM JAHR 2008 AN DIE 5000 GIGAWATTSTUNDEN (GWh) STROM PRODUZIERT, WAS 2 PROZENT DES ENDENERGIEVERBRAUCHS DER SCHWEIZ ENTSpricht.**

zent des Endenergieverbrauchs der Schweiz entspricht.

Die Wärmeenergie, die aus der Abfallverbrennung anfällt, wird auf zwei unterschiedliche Arten genutzt: etwa zwei Drittel in Form von Fernwärme und der Rest in Form von Strom. Wegen des Anteils an erneuerbaren Stoffen in den Siedlungsabfällen dürfen 50 Prozent der daraus produzierten Energie als erneuerbar im Sinne der schweizerischen Gesetzgebung bezeichnet werden. Nach den Wasserkraftwerken liefern also die KVA den höchsten Stromanteil aus erneuerbaren Energien und liegen damit weit vor dem Stromanteil, der aus Sonnen-, Wind- und Biomasse stammt.

brennungsanlagen ohnehin schon da sind und es nicht zusätzlich eine aufwendige Infrastruktur für die Energieproduktion braucht.

Wohl verpflichtet die Technische Verordnung über die Abfälle die KVA, einen Teil der anfallenden Wärme zu nutzen, sie sagt aber nicht in welchem Ausmass. Der Verband KVA Thurgau (KVA des Kantons Thurgau) gehört mit einer Gesamtenergieeffizienz von 74,8 Prozent zu den Musterschülern im Vergleich zum schweizerischen Durchschnitt von 43 Prozent, wie aus den statistischen Daten des Bundesamtes für Energie (BFE) für das Jahr 2008 hervorgeht. Die im Jahr 1996 eingeweihte KVA Thurgau gehört zu den neueren Anlagen und das Anliegen der En-

**Bild links: KVA Thurgau in Weinfelden.**

**Bild unten: 20 Prozent mehr Strom ins Netz gespiesen dank neuer Turbine.**

ergiegewinnung konnte schon in der Planungsphase berücksichtigt werden. «Der Standort Weinfelden wurde insbesondere wegen seiner Nähe zur Papierfabrik Thurpapier Model AG mit ihrem hohen Energieverbrauch gewählt», erklärt Markus Bär, Direktor der KVA Thurgau.

#### **Zuerst Wärme, dann Strom**

Die KVA Thurgau verbrennt ungefähr 140 000 Tonnen Abfälle pro Jahr. «Mit der Kehrichtverbrennung können ungefähr 350 Gigawattstunden (GWh) Wärmeenergie erzeugt werden», sagt Bär. Der überwiegende Anteil, nämlich 185 GWh, wird in Form von 300 Grad Celsius heissem Dampf über die 3,1 Kilometer lange Dampfleitung an die Papierfabrik geliefert. Für die Fabrik entspricht dies einer Einsparung von 18 Millionen Liter Heizöl pro Jahr. «Über das gleiche Netz liefern wir jährlich auch 510 Megawattstunden (MWh) Wärme an die Primarschule Paul Reinhart in Weinfelden. Bald werden wir auch das Berufsbildungszentrum von Weinfelden beliefern, vorher müssen wir aber das bestehende Leitungsnetz um 500 Meter verlängern», erklärt Bär. Etwa 30 Prozent der verwertbaren Wärme verpufft letztlich noch ungenutzt und tritt in Form von 45-gradigem Wasserdampf in Erscheinung. «Im Moment prüfen wir die Möglichkeiten zur Nutzung dieser grossen Menge von niederkalorischer Energie.»

Die Stromproduktion der KVA Thurgau beträgt um die 48 GWh pro Jahr. «Das entspricht ungefähr dem Strombedarf von 9000 Haushaltungen», erklärt Bär. Ein Drittel, nämlich 18 GWh, dient zur Deckung des Eigenbedarfs des KVA, den Rest verkauft sie der Technische Betriebe Weinfelden AG (TBW). «Wir könnten mehr Strom produzieren, unsere Priorität liegt



aber in der Produktion von Fernwärme. Damit erzielen wir den besten Wirkungsgrad.» Nichtsdestotrotz hat die KVA im vergangenen Jahr 15 Millionen Franken in eine neue Dampfturbine investiert. «Damit können wir rund 20 Prozent mehr Strom ins Netz liefern. Wir rechnen mit einem Return on Investment in acht bis neun Jahren, während die Lebensdauer einer solchen Turbine 20 bis 30 Jahre beträgt.»

#### **Grosses wirtschaftliches Interesse**

Gesetzliche Anforderungen und Umweltbewusstsein alleine genügen nicht, um das Interesse für diese Art der Energieproduktion zu erklären. Wesentlich sind die wirtschaftlichen Interessen. So macht der Verkauf von Wärme und Strom ein Viertel des Umsatzes der KVA Thurgau aus. «Das bringt uns ungefähr 10 Millionen Franken pro Jahr», sagt Bär. Aber auch für das Image und die Akquisition bringt es Vorteile: «Unsere Kunden, allen voran die Gemeinden, sind in der Regel verpflichtet, die Abfälle dorthin zu geben, wo sie am besten verwertet werden», erklärt Bär. Dabei stammen 75 Prozent der Abfalllieferungen von Schweizer und deutschen Gemeinden, die langfristige Verträge mit der KVA haben, während die restlichen 25 Prozent auf kurzfristigen Verträgen beruhen.

#### **Zuerst trennen und rezyklieren**

Die Energieproduktion hat jedoch Grenzen und es ist nicht das Ziel der KVA Thurgau, mehr Abfälle zu verbrennen. «Bezogen auf die in der Schweiz geltenden Umweltgesetze lässt sich unsere Philosophie in drei Punkte zusammenfassen: Erstens muss durch Trennung weniger Abfall generiert werden. Zweitens muss alles, was möglich ist, recycelt werden, insbesondere organische Abfälle und PET. Drittens muss das, was nicht weiter verwertet werden kann, verbrannt und die anfallende Energie genutzt werden», bringt es Bär auf den Punkt.

Diese Philosophie der KVA Thurgau besteht nicht nur aus schönen Worten. «Wir führen Sensibilisierungskampagnen durch, um auf die Notwendigkeit der Abfallreduktion und auf die Umweltproblematik aufmerksam zu machen. Zudem bieten wir bei uns Betriebsbesichtigungen an», betont Bär. Im Jahr 2008 fanden 60 Führungen mit total 1300 Besuchern statt, darunter 20 Schulklassen und 40 Vereine oder Gruppen. Wichtig ist dabei anzumerken, dass in Weinfelden alle Schulklassen obligatorisch einen Kurs zum Thema Abfall besuchen müssen. «Der Kurs findet in unseren Räumlichkeiten statt und wird von Fachlehrkräften erteilt, die von uns entschädigt werden», unterstreicht der KVA-Direktor.

## **Vergleichbare Energieeffizienz bei KVA**

Durch die direkte Förderung von berechtigten Anlagen mittels kostendeckender Einspeisevergütung (KEV), oder generell durch den Verkauf von erneuerbarem Strom, erwachsen den KVA auch in der Schweiz wirtschaftliche Anreize, die Anlage energetisch optimal zu nutzen. Vor dem Hintergrund staatlicher Förderung oder der Verleihung von Labels ist der Ausweis der Energieeffizienz einer KVA von grosser Bedeutung. Bisherige Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass die Berechnung der Energieeffizienz bei KVA nur bedingt zu vergleichbaren Resultaten führt.

Damit die Energieeffizienz für alle Anlagen greif- und quantifizierbar gemacht werden kann, ist es notwendig, die Erfassung und Berechnung der massgeblichen energetischen Grössen zu vereinheitlichen. Damit die Anlagen mit den gleichen Systemgrenzen und unter den gleichen Rahmenbedingungen beurteilt werden, ist die im EU Raum angewendete Effizienzberechnung sehr geeignet. Aus diesem Grund führen die Bundesämter für Energie (BFE) und Umwelt (BAFU) gemeinsam mit der Firma Rytec AG und allen schweizerischen KVA im Jahr 2010 ein Projekt durch, das eine einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung für alle KVA nach europäischen Standardverfahren zum Ziel hat. Diese Vereinheitlichung der Berechnung erlaubt einen objektiven Vergleich der energetischen Wirkungsgrade der Anlagen und somit eine bessere Erkenntnis bezüglich Handlungsbedarf bei der energetischen Optimierung der KVA.

(bum)



# Auf dem Weg zur Energieautarkie

## INTERNET

Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen:

[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA):

[www.vsa.ch](http://www.vsa.ch)

**Die Kläranlagen sind in den letzten Jahren von simplen Energieverbraucherinnen auch zu Energieproduzentinnen geworden. Sie wollen ihre Energiebilanz verbessern, um schliesslich ganz autonom zu werden. Ein Beispiel liefert die Kläranlage Morgental im Kanton St. Gallen.**

Die Schweiz ist ein Wasserschloss im Herzen Europas und die Schweizer Bevölkerung hält sich mit dem Wasserverbrauch nicht zurück. Jeder Schweizer verbraucht im Haushalt durchschnittlich 160 Liter Wasser pro Tag, davon weniger als ein Prozent als Trinkwasser. Es wird viel Energie benötigt, um das verbrauchte Wasser zu reinigen. Die Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

Turbine angetrieben oder die Abwasserwärme verwertet werden.

### **80 Millionen Kilowattstunden weniger Fremdstrom**

«Wir haben uns zum Ziel gesetzt, energieautark zu werden», erklärt Roland Boller, Geschäftsführer des Abwasserverbandes Morgental. Häufig

**DIE ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN (ARA) BENÖTIGEN IM SCHNITT EINEN ANTEIL VON ÜBER 10 PROZENT DES STROMBEDARFS FÜR DIE ÖFFENTLICHEN AUFGABEN EINER GEMEINDE.**

benötigen im Schnitt einen Anteil von über 10 Prozent des Strombedarfs für die öffentlichen Aufgaben einer Gemeinde.

Seit einigen Jahren machen sich die Betreiber der ARA Gedanken über die Energiebilanz ihrer Anlagen. Einerseits versuchen sie, den Energiebedarf zu verringern und andererseits Energie zu produzieren. Die nutzbare Bruttoenergie einer ARA tritt in unterschiedlichen Formen auf. Zunächst einmal in Form von Biogas, das aus der Klärschlammfäulung entsteht. Nach der Aufbereitung kann das Biogas als Treibstoff für gasbetriebene Fahrzeuge verwendet werden, noch wirkungsvoller jedoch mittels Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen für die Erzeugung von Strom und Wärme. Auch im Faulschlamm steckt Bruttoenergie; in der Regel nutzt man diesen als Brennmaterial in der Zementindustrie oder in Kehrlichtverbrennungsanlagen, die an ein Fernwärmenetz angeschlossen sind. Und schliesslich kann mit dem Abwasser eine

als Beispiel zitiert wegen der guten Resultate seiner Anlage, weist er darauf hin, dass viele andere Kläranlagen in der Schweiz im gleichen Sektor aktiv seien und gewisse Anlagen eine noch bessere Umweltbilanz vorweisen könnten. «Die ARA in der ganzen Schweiz haben in den letzten zehn Jahren zahlreiche Energiemassnahmen getroffen und erreicht, dass der Fremdstrombezug um jährlich ungefähr 80 Millionen Kilowattstunden (kWh) reduziert werden konnte.» Nach Angaben der Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen ist das Einsparpotenzial der ARA aber längst noch nicht ausgeschöpft.

In der ARA Morgental, die auf dem Gemeindegebiet von Steinach am Ufer des Bodensees liegt, haben die schon im Jahr 2005 eingeleiteten Massnahmen bewirkt, dass der jährliche Stromverbrauch um rund 150 000 kWh gesenkt, der Heizölverbrauch auf null reduziert und die Stromproduktion um 300 000 kWh pro Jahr gesteigert werden konnte. Gleichzeitig ging der Fremd-

**Bild links: Kläranlage Morgental in Steinach (SG).**

**Bild unten: Turbinen produzieren Strom aus Biogas der Kläranlage.**

strombezug um insgesamt stolze 26 Prozent zurück. Dank dieser eindrucklichen Resultate erhielt die ARA Morgental schon zweimal die Auszeichnung «Médaille d'eau»; diese wird vom Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und der Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen an Kläranlagen verliehen, welche Energiefragen entschlossen anpacken.

### 2000 Quadratmeter Sonnenkollektoren

Boller will sich aber nicht etwa auf seinen Lorbeeren ausruhen. «2009 haben wir eine umfassende Energiestrategie entwickelt. Dazu ist zu sagen, dass unsere ARA aus dem Jahr 1973 stammt, aus einer Zeit, als die Industrie in unserer Region blühte. Seither ist die Abwassermenge, die geklärt werden muss, zurückgegangen und unsere Anlage ist zu gross. Überdimensioniert ist zum Beispiel der Faulturm, der ständig geheizt werden muss, um eine konstante Temperatur zwischen 35 und 37 Grad Celsius aufrechtzuerhalten. Der Betrieb unserer Gesamtanlage musste analysiert und optimiert werden.» Als erste Massnahme wurde beschlossen, zwischen 2009 und 2010 einen neuen Gasspeicher von 1200 Kubikmetern zu bauen.

Die Ende letzten Jahres entwickelte Energiestrategie sieht eine Reihe von Massnahmen vor, die bis ins Jahr 2025 reichen und auf sechs verschiedenen Säulen beruhen. Eine erste Säule bildet die Elektrizitätsbilanz. «Es geht darum, sich zu überlegen, mit welchen Massnahmen wir einerseits den Stromverbrauch der Anlage verringern und andererseits die Stromproduktion erhö-

hen können», erklärt Boller. Und präzisiert: «Mit dem Biogas setzen wir unsere Priorität auf die Produktion von Strom, der von der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) profitiert. Unsere Eigenproduktion, die wir restlos verbrauchen, beläuft sich im Moment auf 700 000 kWh pro Jahr, unser Strombedarf liegt aber bei 1,3 Millionen kWh.» Massnahmen dieser Strategiesäule sind unter anderem der Einsatz von Elektromotoren mit hoher Energieeffizienz und der Einbau von 2000 Quadratmetern Sonnenkollektoren.

### Keine Konkurrenz zur Landwirtschaft

Die Wärmebilanz bildet die zweite Säule der Energiestrategie. «Beim Heizenergieverbrauch ist unsere ARA jetzt schon autark. Wir haben zwar zwei Heizkessel, benötigen sie aber nur im Notfall. Abgesehen davon müssen wir unsere Anlagen sanieren, wenn wir in Zukunft die überschüssige Wärme über ein Fernwärmenetz verteilen wollen», erklärt Boller. Eine der Massnahmen ist insbesondere die bessere Isolierung des Faulturms. Die dritte Strategiesäule betrifft die Steigerung der Biogasausbeute der Anlage. «Die Biologie setzt uns im Faulturm aber Grenzen. Es ist wie beim Menschen: Man kann ihm auch nicht immer mehr zu essen geben. Es ist alles eine Frage des Gleichgewichts», gibt Boller zu bedenken. Dem Betreiber stehen zwei Möglichkeiten offen: das Verfahren optimieren oder mehr Abfallprodukte in flüssiger Form einbringen, zum Beispiel Alkohol aus der Nahrungsmittelindustrie. «Aber eines sei klar gesagt: Wir wollen keine festen Abfallprodukte, diese gehören in die Landwirtschaft.»

In geklärtem Abwasser verbleibt immer Energie in Form von Wärme. Diese Energie zu sammeln und der externen Nutzung zuzuführen, das ist die Grundlage der vierten Energiestrategiesäule. «Einzelne ARA sind schon so weit. Der Investitionsbedarf ist gross, insbesondere für das Fernwärmenetz. Wir arbeiten mit einer externen Firma zusammen, die den Auftrag hat, Endkunden ausfindig zu machen, die bereit wären, Wärme abzukaufen; die Planung und die Investitionen übernimmt diese externe Firma.»

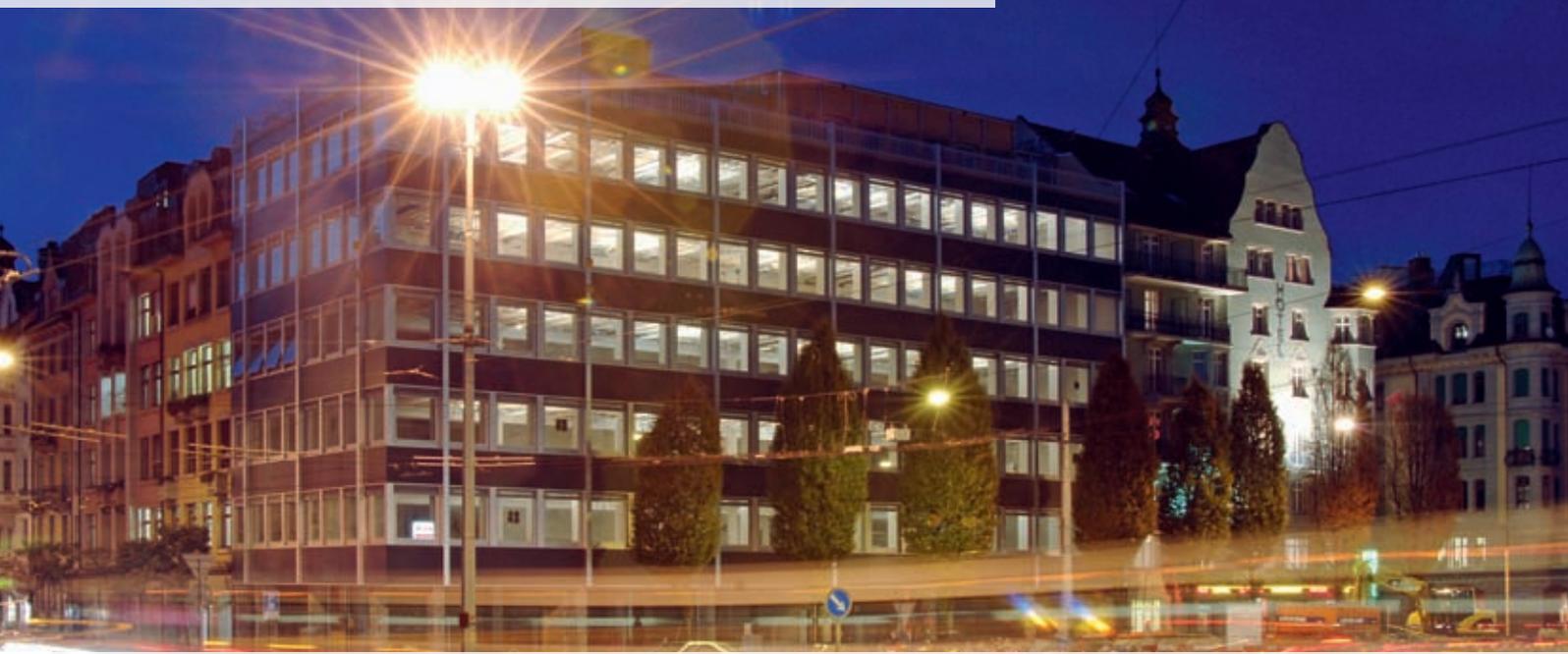
### Energiepark Morgental

Die fünfte Strategiesäule beruht auf langfristigen Überlegungen. «Wir wollen einen «Energiepark Morgental» schaffen und praxisnahe Aufklärung bezüglich erneuerbaren Energien fördern», sagt Boller. Die geplante Ableitung des gereinigten Abwassers der Kläranlage Hofen der Stadt St. Gallen mittels Druckleitung zur ARA Morgental mit anschliessender Turbinierung des Abwassers ist ein Beispiel dafür. Die Delegierten des Abwasserverbandes Morgental, das Parlament der Stadt St. Gallen und die politische Gemeinde Wittenbach haben das Projekt bereits genehmigt. «Sofern das Stimmvolk der Stadt St. Gallen den Projektierungskredit von 21 Millionen Franken genehmigt, kann das Abwasserkraftwerk zwischen 2011 und 2012 gebaut werden. Im Übrigen enthält dieses Wasser auch Wärme, die wir noch nutzen könnten», erklärt Boller und fügt an: «Es wird auch gewisse Ideen geben, welche momentan vielleicht verrückt tönen und nicht realisiert werden können; wichtig ist aber immer, eine Vision zu haben.»

Die sechste Strategiesäule schliesslich umfasst die Querschnittsthemen Organisation und Marketing. «Die Energieproduktion ist nicht das Herzstück unserer Tätigkeit. Müssen demzufolge die Statuten unseres Verbandes geändert werden? Muss eine neue Gesellschaft gegründet werden, die sich mit den Aufgaben im Zusammenhang mit Energie befasst? Diese organisatorischen Fragen dürfen nicht ausser Acht gelassen werden», betont Boller. Und der Geschäftsführer der ARA Morgental fügt an: «Die Energieproduktion eröffnet einer ARA wirtschaftlich interessante Nutzungsmöglichkeiten und trägt gleichzeitig dazu bei, unsere Ressourcen zu schonen.» Was selbst in der Schweiz, dem Wasserschloss Europas, wichtig ist.

(bum)





## Temperaturunterschied nutzen

**Im Abwasser steckt viel Energie. Diese kann aus den Entwässerungskanälen wiedergewonnen werden. Mit der Hilfe von Wärmepumpen können damit Gebäude beheizt werden. Das Potenzial ist gross – besonders in dicht bebauten Zonen.**

Wärme entweicht selbst aus den am besten isolierten Gebäuden. Die Ursache dieser Verluste liegt in der Kanalisation für die Abwasserentsorgung. Da die Haushalte und die Industrie zusammen jeden Tag 400 Liter Wasser pro Person verbrauchen, darf die darin enthaltene Energiemenge nicht vernachlässigt werden.

Die Temperatur des Abwassers schwankt während des ganzen Jahres üblicherweise zwischen 10 und 20 Grad Celsius. Im Winter ist es wärmer als die Aussenluft und im Sommer kälter. Wird eine Entwässerungsleitung mit einem Wärmetauscher und einer Wärmepumpe versehen, kann die Energie im Abwasser dazu benutzt werden, ein Gebäude im Winter zu heizen und im Sommer zu kühlen.

### **Ideal für grosse Gebäude**

Nach einer Schätzung der Aktion «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen» könnten auf diese Weise 5 Prozent des schweizerischen Gebäudebestandes beheizt werden. Technisch gesehen genügt bereits ein kleiner Unterschied zwischen der Abwasser- und der Lufttemperatur. Aus wirtschaftlicher Sicht

sind die Bedingungen besonders vorteilhaft bei grossen Überbauungen, Verwaltungsgebäuden, Einkaufszentren oder Schulen, die in der Nähe grosser Entwässerungskanäle liegen.

Dies ist beispielweise am Bundesplatz im Stadtzentrum von Luzern der Fall. Dort hat die Kranken- und Unfallversicherungsgesellschaft Concordia ihren Hauptsitz und besitzt ein Hotel. Eine wichtige Abwasserleitung, durch die pro Sekunde mindestens 50 und höchstens 4000 Liter fließen, befindet sich unter der benachbarten Hirschmattstrasse. «Die Stadt musste die Kanalisation sanieren. Auf Anregung des Bundesamts für Energie beschloss sie, ein Projekt zur Wärmerückgewinnung zu verwirklichen. Sie hat in dieser Sache bei uns vorgeschlagen, weil wir ein Energie-Grosskonsument sind», erklärt Heinz Polenz, Projektleiter der Versicherung. Durch einen glücklichen Zufall bedurfte das 40 Jahre zuvor erbaute Hauptgebäude der Concordia gleichzeitig einer Erneuerung. Die Versicherung liess sich die günstige Gelegenheit nicht entgehen. «Wenn die grossen Unternehmen keine solchen Projekte verwirklichen, können wir von kleineren Firmen und Einzelpersonen nicht verlangen, dass sie ihrerseits aktiv werden.»

### **Jährlich 40 000 Liter Heizöl sparen**

Bau und Betrieb der Anlage wurden der Firma EBM übertragen, welche als Energiedienstleisterin Wärme- und Kältecontracting in der ganzen Schweiz anbietet. Die

Einrichtung besteht vor allem aus einem 70 Zentimeter breiten Wärmetauscher, der über eine Länge von 60 Metern im Abwasserkanal eingebaut ist, aus einer Wärmepumpe sowie einem Gaskessel für die Not- und Spitzendeckung. Der alte Ölkessel der Concordia-Versicherung konnte entfernt werden, obschon der Tauscher dem Abwasser im Durchschnitt bloss ein Grad entzieht. «Der Gaskessel ist während des ganzen Jahres im Einsatz, um den Hochtemperatur-Bedarf des Hotels zu decken», erläutert Martin Dietler, Leiter Wärmeprojekte der EBM. Wie die Energiebilanz der Anlage für die Heizperiode 2008/2009 zeigt, muss allerdings nur in beschränktem Ausmass auf externe Energieträger zurückgegriffen werden. «Für ein Wärmeevolumen von 603 Megawattstunden (MWh) und ein Kältevolumen von 200 MWh belief sich unser Gasbedarf bloss auf 84,5 MWh und jener für Elektrizität auf 215,5 MWh. Ich schätze den Gegenwert der aus dem Abwasser gewonnenen Energie auf rund 40 000 Liter Heizöl», führt Dietler aus.

Um die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der Anlage zu gewährleisten, haben Concordia und EBM einen Vertrag abgeschlossen, der die Versicherung verpflichtet, die Energie während mindestens 20 Jahren von EBM zu beziehen. Zu einem festen Grundpreis kommt ein variabler Zuschlag, der von der bezogenen Energiemenge abhängt. «Bisher sind wir mit dieser Lösung sehr zufrieden», betont Polenz.

(bum)

### **INTERNET**

Aktion «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen»:  
[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)



## Trinkwasser – auch eine grüne Fee

Die Trinkwasser-Turbinierung ist ökologisch, relativ einfach durchzuführen und wirtschaftlich attraktiv. Das zeigt das Beispiel der Wasserversorgung der Zürcher Gemeinde Fällanden.

Neu ist die Idee der Trinkwasser-Turbinierung nicht: Schon bevor ein öffentliches Elektrizitätsnetz bestand, hatten Engadiner Hoteliers Turbinen in ihre Wasserleitungen gebaut, um den Gästen elektrisches Licht zu bieten. Heute wird diese sehr einfache Art der Stromproduktion weiterentwickelt. Die Aktion «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen» schätzt das jährliche Produktionspotenzial der Trinkwasserkraftwerke in der Schweiz auf 100 Gigawattstunden.

Das Interesse liegt vor allem darin, dass eine grosse Zahl von Projekten realisiert werden könnte und die Umweltauswirkungen gering sind, da das Trinkwassernetz bereits besteht. Nicht zu vergessen ist, dass Wasserversorgungen im Allgemeinen hohe Mengen an Strom verbrauchen. Durchschnittlich gehen über 20 Prozent des Elektrizitätsverbrauchs einer Gemeinde zu ihren Lasten. Mit Hilfe einer Turbine kann eine Wasserversorgung die verbrauchte Energie ganz oder teilweise erzeugen oder sogar zum Nettoenergieproduzent werden.

### Fällanden, 491 Meter über Meer

Die Trinkwasser-Turbinierung eignet sich besonders für Gemeinden in den Alpen und

Voralpen, wo die Höhenunterschiede gross sind. Aber auch Gebiete im Mittelland oder Jura sind nicht von vornweg auszuschliessen. Ab einer Fallhöhe von 50 Metern zwischen Quelle und Reservoir und einer Wassermenge von über 10 Litern pro Sekunde wird die Produktion rentabel.

Fällanden ist alles andere als eine Berggemeinde. Das auf einer Höhe von 491 Metern über Meer in der Agglomeration Zürich gelegene Dorf hat 2008 ein Trinkwasserkraftwerk in Betrieb genommen. «Da wir das Reservoir sanieren mussten, haben wir die Gelegenheit genutzt und eine Turbine installiert», erklärt Daniel Willi, Leiter der Gemeindewerken Fällanden. «Die Gemeinde Fällanden erhält Wasser von der Stadt Zürich. Das Wasser wird über den Pfannenstiel (*dessen höchster Punkt auf 861 Metern über Meer liegt, Anm. d. Red.*) gepumpt und fällt anschliessend auf unserer Seite wieder hinunter. Früher wurde der Überdruck in der Leitung mit einem Ventil reduziert. Diese Energie wird heute durch die Turbine in Elektrizität umgewandelt.»

### Neues Betriebsmodell: das «Contracting»

Fällanden hat ein neues Betriebsmodell – das «Contracting» – gewählt. Bei diesem Modell wird die Turbine von einer externen Firma finanziert, gebaut und betrieben. Im Gegenzug nimmt die Gemeinde den produzierten Strom ab und verkauft ihn an die Einwohnerinnen und Einwohner weiter. Vorteil: Die Wasserversorgung einer Ge-

meinde kann sich auf ihre Hauptaufgabe konzentrieren und die Anfangsinvestitionen sind gering. Nachteil: Die Gemeinde ist nicht Eigentümerin der Installation und ist über einen relativ langen Zeitraum vertraglich gebunden. «Meines Wissens war die Turbine Fällanden in der Schweiz die erste Turbine, die nach dem Contracting-Modell funktioniert hat», sagt Reto Baumann, Mitglied der Geschäftsleitung der Häny AG, welche die Anlage in Fällanden betreibt. Das Modell hat seither Nachahmer gefunden. «Eine Gemeinde muss aber genau analysieren, was für sie wirtschaftlich am attraktivsten ist», sagt Baumann. In diesem Zusammenhang erwähnt er auch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV), die dieser Art der Stromproduktion Auftrieb verliehen hat.

### 41 000 Kilowattstunden im Jahr 2009

2009 hat die Turbine 41 000 Kilowattstunden Strom erzeugt. «Wir könnten mehr produzieren, aber wir benötigen für die Einwohner nicht mehr Wasser», erklärt Willi. Der Strom wird mit Solarstrom kombiniert, der ebenfalls auf dem Gemeindegebiet erzeugt wird. Den Mix kann die Bevölkerung als «fällander.ökopower» mit einem Aufpreis von 65 Rappen pro Kilowattstunde beziehen. «Wir konnten die gesamte Produktion problemlos verkaufen», sagt der Mitarbeiter der Gemeinde. Und folgert: «Contracting oder nicht, ich möchte alle ermutigen, etwas zu tun.»

(bum)

#### INTERNET

Aktion «EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen»:  
[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)

Programm «Kleinwasserkraftwerke»:  
[www.smallhydro.ch](http://www.smallhydro.ch)



# Suche nach Endlager in Belgien auf guten Wegen

**Belgien setzt bei der jüngeren Suche nach einem Endlager für radioaktive Abfälle auf Freiwilligkeit und umfangreiche lokale Mitwirkung. Mit Erfolg: 2006 wird die Gemeinde Dessel als Standort für ein Endlager für kurzlebige schwach und mittelaktive Abfälle auserkoren. Lanciert hat Belgien auch den Auswahlprozess für ein Lager für hochaktive Abfälle.**

Über hundert Meter hoch ragt das Atomium in den Himmel der belgischen Hauptstadt Brüssel. Für die Weltausstellung von 1958 gebaut, stellt es mit seinen neun miteinander verbundenen Kugeln die 165 Milliarden Mal vergrösserte Struktur eines Eisenkristalls dar. Das aussergewöhnliche Bauwerk stand zu dieser Zeit auch als Symbol für die friedliche Nutzung der Kernenergie. Heute ist diese Art der Energiegewinnung der wichtigste Pfeiler der Stromversorgung Belgiens: Das Land betreibt sieben Reaktoren, die mit einem Anteil von rund 55 Prozent zur Gesamtstromerzeugung beitragen. Nichtsdestotrotz beschloss 2003 das Parlament auf Antrag der damaligen liberal-links-grünen Regierung den schrittweisen Atomausstieg ab 2015, wenn die ältesten Meiler eine Laufzeit von 40 Jahre hinter sich haben. Der heutige

Energieminister hat diesen Entscheid jedoch 2009 relativiert und angekündigt, die Laufzeiten der drei ältesten Kernkraftwerke um zehn Jahre zu verlängern. Gleichzeitig will er die erneuerbaren Energien stark ausbauen, was aber seine Zeit benötige. Die belgische Öffentlichkeit hat dieses Vorgehen intensiv diskutiert und steht mehrheitlich dahinter. Weniger im Fokus der öffentlichen Diskussion steht derzeit die Frage der Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Das war jedoch nicht immer so.

## Widerstand und Wende

Die Standortsuche nach einer nuklearen Endlagerstätte begann in Belgien bereits in den frühen 90er-Jahren. Mit der Aufgabe betraut ist die halbstaatliche unabhängige Agentur Ondraf (Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies), welche 1980 per Gesetz gegründet wurde und durch staatliche Gelder sowie durch Mittel der Nuklearindustrie finanziert wird. Zwischen 1990 und 1993 initiierte die Ondraf geologische Eignungstests und benannte 98 Gebiete als potenzielle Standorte. In den betroffenen Gemeinden stiessen diese jedoch auf eine Welle der Ablehnung. Erst ab 1998 startete die Ondraf auf Geheiss der Regierung einen neuen Anlauf und änderte ihren rein technischen Ansatz hin zu einer «Strategie der Freiwilligkeit».

## Erster Standortentscheid gefallen

Gemeinden, welche sich ein Endlager auf ihrem Gebiet vorstellen konnten, wurden aufgerufen, sich zu melden. Gleichzeitig wurde mittels lokaler Partnerschaften ein umfassendes Mitwirkungsverfahren aufgebaut und durchgeführt. Dem Aufruf folgten

Dessel mit dem Partnerschaftsprojekt Stola (2005 umbenannt in Stora), Mol mit dem Projekt Mona sowie Paloff, ein Partnerverbund der Gemeinden Fleurus und Farciennes. In allen drei Gemeinden befinden sich bereits nukleare Anlagen. 2006 wurde schliesslich Dessel als Standort für ein oberflächennahes Endlager für kurzlebige schwach- und mittelaktive Abfälle ausgewählt; diese werden in Belgien als Abfälle der Kategorie A bezeichnet. Bis 2012 wird das Projekt nun weiter konkretisiert, wie es bei der Ondraf auf Anfrage heisst. Danach beginnt der Bau und ab 2016 soll das Lager in Betrieb gehen.

## Verfahren für hochaktive Abfälle

Noch weniger weit fortgeschritten ist das Verfahren für die Suche nach einem Endlager für die langlebigen schwach- und mittelaktiven Abfälle (Kategorie B) sowie für die hochaktiven Abfälle (Kategorie C). 2001 legte die Ondraf einen Bericht über die grundsätzliche Machbarkeit der geologischen Lagerung von hochaktiven Abfällen in Tongestein (Boom-Tone) vor. Derzeit erarbeitet die Agentur nun ein Konzept zum weiteren Vorgehen, den so genannten «Plan Déchets», begleitet von einem Bericht über die Umweltauswirkungen. Gemäss Gesetz können danach die betroffenen offiziellen Stellen und die Bevölkerung dazu Stellung nehmen. Anschliessend wird die Regierung die Entsorgungsstrategie festlegen. Dieser Grundsatzentscheid ist nach Angaben der Ondraf der Startschuss zu einem progressiven Prozess, der offen und transparent zu einem Standortentscheid führen soll – nach heutiger Planung etwa im Jahr 2013.

(klm)

## INTERNET

Belgische Entsorgungsagentur Ondraf/Niras:  
[www.ondraf.be](http://www.ondraf.be)

Endlagerung für schwach- und mittelaktive Abfälle:  
[www.ondraf-cat.be](http://www.ondraf-cat.be)

Endlagerung für hochaktive Abfälle:  
[www.ondraf-plandechets.be](http://www.ondraf-plandechets.be)

Belgisches Forschungszentrum für Kernenergie:  
[www.sckcen.be](http://www.sckcen.be)

Internationale Energieagentur:  
[www.iea.org](http://www.iea.org)

Nuklearenergieagentur der OECD:  
[www.nea.fr](http://www.nea.fr)

Radioaktive Abfälle in der Schweiz:  
[www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch)

**Bild: Symbol für die friedliche Nutzung der Kernenergie – das Atomium in Brüssel.**

## Kernenergie in Belgien

Im Jahr 1974 ging in Belgien mit «Doel» das erste Kernkraftwerk ans Netz. Heute betreibt das Land insgesamt sieben Reaktoren. Sie produzierten 2008 nach Angaben der Kernenergieagentur NEA 45,9 Terawattstunden (TWh) Strom, das entspricht einem Anteil von 54,1 Prozent an der gesamten Stromproduktion des Landes. Im Vergleich dazu produzierten die fünf Schweizer Kernkraftwerke 26,1 TWh beziehungsweise 39 Prozent der landesweit produzierten Strommenge. Die Zahlen zeigen, dass Belgien stark von der Stromproduktion aus der Kernenergie abhängig ist. Dennoch erliess das Land 1988 ein Moratorium für den Bau neuer Kernkraftwerke. 2003 beschloss das Parlament auf Antrag der Regierung den schrittweisen Atomausstieg ab 2015, wenn die ältesten Reaktoren 40 Jahre alt sind. Damit steht Belgien punkto künftiger Stromversorgung vor grossen Herausforderungen. Auch die Internationale Energieagentur IEA schreibt in der Ankündigung ihres neusten Länderberichts für Belgien, der Atomausstieg sei «zu überdenken». Die belgische Regierung will sich denn auch mehr Zeit nehmen, um Alternativen – insbesondere den Ausbau der erneuerbaren Energien – zu finden. Sie hat angekündigt, dass die drei ältesten Reaktoren nicht bereits 2015, sondern erst 2025 abgeschaltet werden sollen.

## Behörden und Organisationen

Die staatliche Kontrollbehörde, welche den Schutz von Bevölkerung und Umwelt vor den Gefahren der ionisierenden Strahlung sicherstellt, ist die **Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN/FANC)**. Die AFCN erarbeitet in Bezug auf die Endlagerung radioaktiver Abfälle die rechtlichen Rahmenbedingungen und prüft künftige Bewilligungen für die Lagerstandorte.

Das Forschungszentrum in Belgien für den Nuklearbereich heisst **SCK/CEN (Studiecentrum voor Kernenergie/Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire)**.

Verantwortlich für den sicheren Umgang, den Transport und die Wiederaufbereitung von radioaktivem Material sowie für die Zwischenlagerung und Entsorgung radioaktiver Abfälle ist die halbstaatliche Entsorgungsagentur **Ondraf/Niras (Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies)**. Die Ondraf-Tochterfirma Belgoprocess, spezialisiert auf die Verwahrung radioaktiver Abfälle und die Stilllegung von Nuklearanlagen, betreibt das Zwischenlager in Dessel.

## Art und Menge der radioaktiven Abfälle

Die belgische Entsorgungsagentur Ondraf unterscheidet in Bezug auf die Endlagerung drei Kategorien radioaktiver Abfälle:

**Kategorie A:** Dazu gehören kurzlebige schwach- und mittelaktive Abfälle. Nach Schätzungen der Ondraf fallen bis 2070 rund 70 000 Kubikmeter solcher Abfälle an, machen aber lediglich 0,5 Prozent der Radioaktivität aller Abfälle aus.

**Kategorie B:** Dazu gehören langlebige schwach- und mittelaktive Abfälle. Hier fallen gut 11 000 Kubikmeter an Abfällen an, welche 2 Prozent der Gesamtradioaktivität entsprechen.

**Kategorie C:** Dazu gehören kurz- oder langlebige hochaktive Abfälle. Hier fallen je nach Verwendung der abgebrannten Brennstäbe (Wiederaufbereitung bzw. keine Wiederaufbereitung) rund 600 bzw. 4500 Kubikmeter an. Sie machen einen Anteil von 97,5 Prozent der gesamten Radioaktivität aller Abfälle aus.

## Zwischenlagerung der Abfälle

In Belgien werden die anfallenden radioaktiven Abfälle in einem Zwischenlager in Dessel in der Nähe von Antwerpen gelagert, bis eine endgültige Lösung gefunden ist.

**Schwachaktive Abfälle** werden nach Angaben der Ondraf in zwei Anlagen zwischengelagert. Eine ist seit 1986 in Betrieb und mit einer Kapazität von knapp 2000 Kubikmetern seit Ende der 80er-Jahre nahezu voll. Eine zweite, modulare Anlage ist seit 1988 in Betrieb, 1993 wurde sie ausgebaut, so dass sie heute eine Kapazität von 14 300 Kubikmeter aufweist.

**Mittelaktive Abfälle** sind in einer Anlage zwischengelagert, die seit 1978 in Betrieb ist. Sie wurde zwei Mal erweitert und weist heute eine Kapazität von 4650 Kubikmetern auf.

**Hochaktive Abfälle:** Dafür stehen zwei Anlagen bereit. Sie sind so ausgelegt, dass sie auch extremen äusseren Einwirkungen wie Erdbeben, Explosionen oder Flugzeugabstürzen standhalten können. Die Abfälle werden darin mindestens 50 Jahre zwischengelagert. Die erste Anlage wurde 1985 in Betrieb genommen und umfasst 250 Kubikmeter, aufgeteilt in zwei abgeschirmte Bunker. Die zweite Anlage, seit 2000 in Betrieb, hat eine Grösse von 1000 Kubikmetern. Dort soll es Platz haben für die in den nächsten Jahren anfallenden Abfälle durch die Wiederaufbereitung.



## Eingriffe an der Fassade als Crux

### INTERNET

Studie: Renovation of Historic, Protected Buildings in Geneva (Publikationsnummer 290195):

[www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung](http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung)

Groupe Energie / CUEPE der Universität Genf:

[www.unige.ch/energie](http://www.unige.ch/energie)

Advanced Housing Renovation with Solar and Conservation (IEA-SHC Task 37):

[www.iea-shc.org/task37](http://www.iea-shc.org/task37)

BFE-Forschungsprogramm Energie in Gebäuden:

[www.bfe.admin.ch/forschung-gebäude](http://www.bfe.admin.ch/forschung-gebäude)

**Bei der energetischen Sanierung historischer und geschützter Bauten erweisen sich oftmals grössere Eingriffe an der Fassade als heikel, weil sie das Gesamtbild des Gebäudes verändern. Eine vom Bundesamt für Energie unterstützte Forschungsarbeit der Universität Genf zeigt nun exemplarisch Lösungswege für verschiedene Gebäudetypen auf. Ein Beispiel zog den Vergleich zwischen Innen- und Aussendämmung.**

Georges Addor (1920 – 1982) war ein Architekt der Moderne und machte sich insbesondere mit dem Bau grosser Wohnsiedlungen in Genf in der Nachkriegszeit einen Namen. Eine dieser Siedlungen sind die «Tours Cayla» aus dem Jahr 1954, welche günstigen Wohnraum im Zuge der Urbanisierung Genfs zur Verfügung stellten. Die drei sechsgeschossigen Hochhäuser im Quartier St. Jean weisen einen speziellen Grundriss auf: Sie bestehen aus je vier quadratischen Blöcken, welche seitlich versetzt und jeweils um ein Viertelstockwerk erhöht um das Treppenhaus im Zentrum des Gebäudes gruppiert sind. Die drei Cayla-Türme, benannt nach dem gleichnamigen Flüsschen des Quartiers, gehören zwar noch nicht zum Inventar geschützter Bauten der Stadt Genf, stehen aber unter Beobachtung der zuständigen kantonalen Denkmalpflege (Service des monuments et des sites de Genève). Rund 30 Prozent der Gebäude in Genf sind geschützt, die Rhône-Stadt liegt damit über dem Schnitt anderer Schweizer Städte. «Genf ist insofern ein Sonderfall, als dass hier auch zahlreiche moderne, zeitgenössische Gebäude geschützt sind», erklärt Willi Weber, Bildungsarchitekt und ehemaliger Leiter des Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (CUEPE; heute: Groupe Energie am Institut für Umweltwissenschaften) der Universität Genf. Weber ist Mitverfasser der Ende 2009 publizierten Studie «Renovation of

Historic, Protected Buildings in Geneva», welche vom Bundesamt für Energie (BFE) im Rahmen seines Forschungsprogramms Energie in Gebäuden unterstützt wurde. Die Studie ist zudem eingebettet in den entsprechenden Forschungstask 37 der Internationalen Energieagentur (IEA). Die Genfer Studie hat exemplarisch die energetische Sanierung verschiedener Typen von geschützten Bestandsgebäuden unter die Lupe genommen und dabei Möglichkeiten und Grenzen von energetischen Sanierungen ausgelotet; darunter jene der «Tours Cayla».

### Schlechter Zustand

Energetisch und bauphysikalisch zeigten sich die Cayla-Türme Anfang des 21. Jahrhunderts in einem schlechten Zustand: Es bestanden zahlreiche Wärmebrücken, weil alle Betonwände und -platten direkten Kontakt mit der Aussenluft hatten, ohne Wärmedämmung. Erheblichen Wärmeverlust gab es auch durch das Dach, den Boden und die einfachverglasten Fenster. Eine hohe Feuchtigkeit hinterliess ihre Spuren vor allem in den Ecken im Innern und an den Fensterbefestigungen; die Kondensation entstand, weil die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft auf die kalten inneren Wandflächen traf. Auch die Haustechnik war veraltet: Jede Wohnung wurde individuell mit einem Ölofen geheizt, ein Elektroboiler sorgte für das Warmwasser. Eine Zentralheizung gab es nicht.

**Bild links: Die «Tours Cayla» vor der Sanierung (links), nach der Sanierung mit Innendämmung (Mitte) bzw. Aussendämmung (rechts).**

**Bild unten: Heizen in den Fünfzigern — in jeder Wohnung der «Tours Calya» stand ein eigener Ölofen.**

### Innen- und Aussendämmung

Die Sanierung der drei Gebäude erfolgte 2003. Im Zentrum stand die thermische Verbesserung der Gebäudehülle. Relativ einfach gestaltete sich die zusätzliche Isolation von Dach und Boden sowie der Ersatz der Fenster. Auch der Einbau einer Zentralheizung und der Anschluss ans Erdgasnetz war keine grössere Hürde. Als Crux erwies sich hingegen die Fassade. «Sie ist bei geschützten Gebäuden der entscheidende Faktor, weil es hier um das architektonische Gesicht des Gebäudes geht», erklärt Charles Filleux, Leiter des BFE-Forschungsprogramms Energie in

mit einer externen Wärmedämmung von vier bis acht Zentimetern versehen. «Eine solche Dimensionierung der Wärmedämmung, auf welcher direkt der Verputz erfolgte, erlaubte, die Proportionen der verschiedenen Elemente zu erhalten, welche den architektonischen Ausdruck der Fassade ausmachen», heisst es in der Studie. Einzige kleine Aluminium-Elemente unter den Fenstern mussten angebracht werden, um die Isolation vor Regen zu schützen. «Das Ergebnis ist eindrücklich: Der Unterschied im Erscheinungsbild der beiden Varianten ist erst bei genauerem Hinsehen feststellbar», erklärt Filleux. Die

und der Denkmalpflege helfen sollen, Gebäude einzuordnen und Lösungen für die energetische Sanierung zu finden:

- Historische Gebäude und Baudenkmäler in der Zeitspanne von 1850 bis 1920 bestehen oft aus homogenen und massiven Wänden aus Stein, Zement und Kalk. Eine zusätzliche Wärmedämmung ist an der Innenseite möglich und/oder an der Aussenseite mittels eines isolierenden Verputzes. Die Studie beschreibt mit einem Beispiel von Genfer Arbeiterhäusern aus dem Jahr 1870 eine 2002 durchgeführte Sanierung.

- Gebäude ab den 1950er-Jahren sind mit Doppelmauerwerken aus Backsteinen (und später Beton) versehen. Eine zusätzliche Dämmung kann extern oder auch mittels einer Dämmschicht im Hohlraum zwischen den beiden Mauerwerken erreicht werden. Hier ist das Beispiel der «Tours Cayla» einzuordnen.

- Vorhangfassaden – sie tragen nur ihr Eigengewicht und keine anderen statischen Lasten – werden seit den 1960er-Jahren gebaut; sie sind entweder unterbrochen durch die tragenden Wände und Etagenplatten oder bedecken das Gebäude durchgehend. Die Studie führt exemplarisch die geplante Sanierung zweier Genfer Grosssiedlungen aus den Jahren 1962 (Boulevard Carl-Vogt) beziehungsweise 1967 (La Cité du Lignon) an.

### Technische Verbesserungen und Überzeugungsarbeit

Die entlang diesen Typologien ausgewählten Beispiele zeigen, dass «bei geschützten Gebäuden mit einer sorgfältigen Erneuerung der Energieverbrauch drastisch gesenkt werden kann, ohne die architektonische Qualität zu beeinträchtigen», wie es im Fazit der Studie heisst. Das Niveau der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen sei indes schwierig und benötige noch technische Verbesserungen. BFE-Forschungsleiter Filleux fügt einen weiteren wichtigen Aspekt an: «Entscheidend ist letztlich, dass der Bauherr für eine Sanierung gewonnen werden kann. Es braucht dafür immer noch viel Überzeugungsarbeit.»

(klm)

**«JEDES HISTORISCHE ODER SCHÜTZENSWERTE GEBÄUDE MUSS ALS UNIKAT GESEHEN UND INDIVIDUELL ANALYSIERT WERDEN.»**

**CHARLES FILLEUX, LEITER DES BFE-FORSCHUNGSPROGRAMMS ENERGIE IN GEBÄUDEN.**

Gebäuden, der die Studie begleitet hat. Zwei Varianten sind möglich: Die Innen- und die Aussendämmung. Die Innendämmung hat kaum Einwirkung auf das Erscheinungsbild, wird aber durch die Etagenböden unterbrochen, wo Wärmebrücken entstehen können. Zudem nimmt sie den oftmals schon knapp bemessenen Räumen wertvollen Platz weg. Die Aussendämmung hingegen leistet eine kontinuierliche und optimale Dämmung, greift jedoch unter Umständen zu stark in das Erscheinungsbild ein.

### Erst auf den zweiten Blick sichtbar

Bei der Sanierung der Cayla-Türme wurde diese Frage lange diskutiert. Dies auch deshalb, weil die Denkmalpflege schliesslich die Energiebehörde sowie die Bauherrschaft davon überzeugen konnte, zumindest einen der Türme unter Schutz zu stellen. In der Folge wurde eines der Gebäude mit sechs Zentimetern Dämmmaterial inwendig isoliert, zwei

Sanierung sei ein intelligenter Kompromiss zwischen der Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle und dem Schutz des historischen Werts des Gebäudes.

### Energiebedarf halbiert

Auch mit dem Kompromiss sind die energetischen Wirkungen beachtlich. Der Heizenergiebedarf konnte in beiden Fällen um die Hälfte reduziert werden: Der Verbrauch sank von 227 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr auf 117 (interne Dämmung) respektive 102 (externe Dämmung) Kilowattstunden. Die Variante Aussendämmung schnitt besser ab, weil hier Wärmebrücken eliminiert werden konnten. «Natürlich hätten mit einer dickeren Dämmung noch bessere Werte erzielt werden können. Es ist aber klar, dass man bei der Sanierung schützenswerter Gebäude nicht überall den Minergie-Standard erreichen kann», gibt Filleux zu bedenken. Es gehe auch darum, bauphysikalisch unbedenkliche Lösungen zu erreichen wie auch den Komfort zu erhöhen. Dabei müsse jedes historische oder schützenswerte Gebäude als Unikat gesehen und individuell analysiert werden.

### Fassade ist nicht gleich Fassade

Dies ist ein Grund, dass bisher keine allgemeinen Planungswerkzeuge für die Sanierung von historischen und geschützten Gebäuden bestehen. Die Genfer Studie legt hier eine wichtige Grundlage, indem sie Haupt-Typologien von Wänden mit jeweils möglichen Wärmedämmungen herausarbeitet, welche Architekten sowie kantonalen Energiestellen





## Von schwarzem Gold und roten Steinen

**Die Schweiz ist – wie alle modernen Gesellschaften – in hohem Mass vom Erdöl abhängig. Ohne dass wir uns das immer bewusst sind, grosse Teile des Alltags sind ohne das schwarze Gold nicht vorstellbar. Doch woher stammt der wertvolle Rohstoff? Und wie gelangt er in unser Land?**

Erdöl ist derzeit der wichtigste Rohstoff moderner Industriegesellschaften. In der Schweiz ist es nicht nur für die Energie und Mobilität unverzichtbar, sondern auch eine unabdingbare Grundlage für unzählige chemische Produkte. Der Durst nach Erdöl ist gross. Doch im Erdöl steckt nicht nur viel Energie, der Rohstoff birgt auch starke Emotionen. Das jüngste Drama im Golf von Mexiko rückt die Risiken der Exploration erneut schmerzhaft ins Rampenlicht und führt uns die ambivalente Haltung gegenüber dem Erdöl deutlich vor Augen.

### Wer sucht, der findet nicht unbedingt

Wer Öl findet, wird reich, die Exploration von Erdöl erinnert ans Lottospielen. So erstaunt es nicht, dass auch in der Schweiz die ersten Suchvorhaben auf das Jahr 1912 zurückgehen. Der Wunsch nach einer gewissen Unabhängigkeit vom Ausland begünstigte diese Anstrengungen. Im Mittelland wurden seither rund 30 Bohrungen durchgeführt. Man stiess zwar auf Spuren von Erdöl, fand allerdings keine wirtschaftlich nutzbaren Ölvorkommen. Seit 1994, damals wurde die Swisspetrol Holding liquidiert, ist die Suche nach Öl in der Schweiz faktisch eingestellt. Weil die Schweiz kein eigenes Öl hat, importiert sie 100 Prozent

**Bild: Raffinerie in Collombey (Wallis).**

### INTERNET

Erdöl-Vereinigung:

[www.erdoel.ch](http://www.erdoel.ch)

BFE, Thema Erdöl:

[www.bfe.admin.ch/erdoel](http://www.bfe.admin.ch/erdoel)

des wertvollen Rohstoffs. 12 061 841 Tonnen Mineralölprodukte wurden im Jahr 2008 in der Schweiz verbraucht. In erster Linie sind das Benzin und Diesel (46 Prozent), Heizöl (35 Prozent) und Flugpetrol (12 Prozent). Damit deckt die Schweiz rund 55 Prozent ihres Energiebedarfs für Wärme und Transport mit Öl ab.

### Nicht nur Energie

Auch nichtenergetisch genutzte Erdölprodukte importiert die Schweiz. Es handelt sich um Schmierstoffe, Wachse und Paraffine zur Herstellung etwa von Kerzen oder Bitumen für das Bauwesen. Die chemische Industrie fertigt eine Grosszahl von Produkten auf der Basis von Erdöl. Verglichen mit den energetisch genutzten Erdölprodukten fällt die Menge indes gering aus: 570 000 Tonnen wurden 2008 in der Schweiz verbraucht.

Doch damit nicht genug. Denn Öl steckt auch in vielen weiteren Produkten, die in die Schweiz importiert werden. Ob rote Legosteine, Joghurtbecher oder Veloreifen, sie alle sind aus Kunststoffen gefertigt oder enthalten diese zum Teil. Und diese Kunststoffe werden grösstenteils ebenfalls aus Erdöl hergestellt. Zwar wird in der Schweiz kaum Kunststoff produziert, hingegen viel davon verarbeitet. Eine Million Tonnen Kunststoff-Rohstoffe für die Weiterverarbeitung wurden 2008 in die Schweiz eingeführt und vor allem für Verpackungen und auf Baustellen verwendet.

### Gepumpt, verschifft, verladen

Ist das Öl in der Schweiz angekommen, hat es einen langen Weg hinter sich: Knapp 90 Prozent importierte unser Land 2008 aus Afrika.

Die restliche Menge wurde im Nahen Osten und der Nordsee gefördert. Die Libyen-Krise hat den Herkunftsmix unseres Öls durcheinander gebracht. Geschätzte 45 Prozent stammen neu aus Zentralasien, 45 Prozent aus Afrika und 10 Prozent aus dem nahen Osten. Zwei Pipelines pumpen Rohöl in die Schweiz. Die erste verläuft vom italienischen Genua durchs Piemont, durchquert den Grossen St. Bernhard und endet in der Raffinerie Collombey im Unterwallis. Die zweite Raffinerie im neuenburgischen Cressier bezieht das Rohöl aus der zweiten Pipeline. Dabei handelt es sich um einen Seitenarm der Pipeline zwischen Marseille und Deutschland. Zusammen mit einer dritten Pipeline, die raffinierte Produkte von Südfrankreich nach Genf befördert, importiert die Schweiz über 45 Prozent des Öls durch Rohrleitungen. Weitere 20 Prozent gelangen via Rheinschiffahrt, 25 Prozent auf der Schiene und weniger als 10 Prozent auf der Strasse in die Schweiz. Etwa ein Drittel des schweizerischen Bedarfs an Öl wird in Rohform importiert und in den beiden Raffinerien Collombey und Cressier in eine ganze Palette von Brenn- und Treibstoffen sowie zu zahlreichen Spezialprodukten verarbeitet. Die restlichen zwei Drittel werden im Ausland verarbeitet und gelangen als Fertigprodukte in die Schweiz.

Egal ob als Rohöl oder in verarbeiteter Form, ob für energetische oder nichtenergetische Nutzung: Erdöl ist mengenmässig das wohl wichtigste Importgut der Schweiz und begleitet uns tagein tagaus. Das Verhältnis zum kostbaren Rohstoff wird so auch in den nächsten Jahren ein gespanntes bleiben.

(swp)

## MOBILITÄT

### Neuwagen verbrauchen erstmals unter 7 Liter

Der durchschnittliche Treibstoffverbrauch der 2009 neu in Verkehr gesetzten Personwagen betrug 6,86 Liter pro 100 Kilometer. Gegenüber dem Vorjahr (2008: 7,14 l/100 km) entspricht dies einer deutlichen Abnahme um 3,9 Prozent. Die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Neuwagen sanken um 4,6 Prozent und lagen 2009 bei 167 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer (2008: 175 g/km). Das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) sieht derweil auf den 1. Juli eine weitere Verschärfung der Energieeffizienz-Kategorien vor. Die Energieetikette muss regelmässig dem neusten Stand der Technik angepasst werden, da sonst der Anteil an Fahrzeugen in der besten Effizienz-Kategorie A ständig zunehmen würde.

#### Weitere Informationen:

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

## INTERNATIONAL

### Schweiz will Energieabkommen mit der EU

Seit 2007 verhandeln die Schweiz und die EU über ein bilaterales Abkommen im Strombereich. Das schweizerische Verhandlungsmandat soll nun an die aktuellen Rechtsentwicklungen in der EU, unter anderem an das dritte europäische Energiebinnenmarktpaket, angepasst und ausgeweitet werden. Neu wird ein eigenständiges und erweiterbares Energieabkommen angestrebt, das zunächst auf den Strombereich und die erneuerbaren Energien begrenzt wäre und in späteren Verhandlungen auf weitere Themen wie Energieeffizienz oder Energieinfrastrukturen ausgedehnt werden könnte. Der Bundesrat hat im Mai den Entwurf des revidierten Verhandlungsmandats zuhanden der Aussenpolitischen Kommissionen des Parlaments und der Kantone verabschiedet.

#### Weitere Informationen:

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

## NETZE

### Strategiegruppe «Netze und Versorgungssicherheit»



*Technologische, wirtschaftliche und gesellschaftspolitische Herausforderung: der Netzausbau.*

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) hat Anfang April eine Gruppe von Fachleuten als Strategiegruppe «Netze und Versorgungssicherheit» eingesetzt. Sie soll sich mit den Fragestellungen rund um den Ausbau des schweizerischen Stromübertragungsnetzes auseinandersetzen. Den Vorsitz der Strategiegruppe übernimmt der baselstädtische alt Regierungsrat Ralph Lewin. Weiter gehören der Gruppe Vertreter der Kantone, der SBB, der Stromwirtschaft, der grossen Stromkonsumenten sowie der Umweltorganisationen an.

#### Weitere Informationen:

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

## STATISTIKEN

### Stromverbrauch gesunken

Der Elektrizitätsverbrauch der Schweiz ist im Jahr 2009 um 2,1 Prozent auf 57,5 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) gesunken. Die einheimischen Kraftwerke erzeugten 66,5 Mrd. kWh oder 0,7 Prozent weniger Strom als im Vorjahr. Bei Importen von 52,0 Mrd. kWh und Exporten von 54,2 Mrd. kWh verdoppelte sich der Stromexportüberschuss gegenüber dem Vorjahr auf 2,2 Mrd.

kWh. Hauptgründe für den Rückgang des Elektrizitätsverbrauchs waren einerseits der wirtschaftliche Abschwung, andererseits wurde dank der wärmeren Witterung weniger Strom fürs Heizen verbraucht.

#### Weitere Informationen:

Marianne Zünd, Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

## FORSCHUNG

### Mehr Holz für energetische Nutzung

Holz als Rohstoff für die stoffliche Weiterverarbeitung sowie für die thermische Verwertung erlebte in den letzten Jahren eine stetig steigende Nachfrage. Eine von den Bundesämtern für Energie (BFE) und Umwelt (BAFU) finanzierte Studie zeigt, dass auch künftig grosse Mengen Energieholz in den Schweizer Wäldern nachwachsen. Dies gilt vor allem für das Laubholz. Offen ist allerdings, ob dieses Potenzial auch wirklich genutzt werden kann.

#### Weitere Informationen:

Lukas Gutzwiller, Sektion Energiepolitik BFE,  
lukas.gutzwiller@bfe.admin.ch

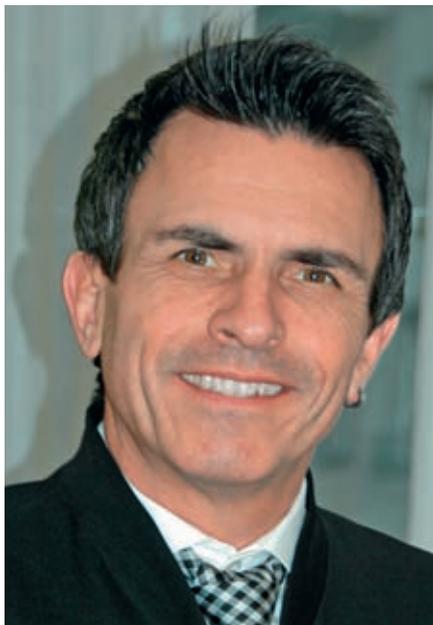
### Schweiz vernetzt sich bei Geothermie-Forschung

Die Schweiz tritt der Internationalen Partnerschaft für Geothermische Technologie (IPGT) bei. Der Bundesrat hat Mitte April entschieden, die entsprechende Charta zu unterzeichnen. Als Pionierland für Tiefengeothermie verstärkt die Schweiz dadurch ihre Zusammenarbeit mit Ländern ausserhalb der EU, welche die Geothermie-Forschung mit hoher Priorität vorantreiben.

#### Weitere Informationen:

Gunter Siddiqi,  
Leiter Forschungsbereich Geothermie BFE,  
gunter.siddiqi@bfe.admin.ch

## ERNENNUNGEN

**Franz Schnider neuer Vizedirektor des BFE**

Seit Anfang Juli ist Franz Schnider neuer Vizedirektor und Leiter der Abteilung Recht und Sicherheit des Bundesamts für Energie (BFE). Schnider trat die Nachfolge von Werner Bühlmann an, der sein Arbeitspensum ab Juli im Hinblick auf seinen Ruhestand reduziert. In den Aufgabenbereich des neuen Abteilungsleiters fallen unter anderem die Rahmenbewilligungsverfahren für neue Kernkraftwerke, das Sachplanverfahren für die Entsorgung radioaktiver Abfälle, die Bewilligungsverfahren für Hochspannungsleitungen sowie die Aufsicht über Talsperren und Erdgas- und Erdölnochdruckleitungen.

**Weitere Informationen:**

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

**Hans Wanner wird neuer Direktor des ENSI**

Der ENSI-Rat hat an seiner Sitzung von Anfang April Hans Wanner zum neuen Direktor des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI) gewählt. Seine Wahl erfolgte nach sorgfältiger Prüfung externer und interner Kandidaten. Der scheidende Direktor, Ulrich Schmocker, hatte Mitte 2009 seine Demission aus Altersgründen eingereicht. Der neue Direktor, der zurzeit als Leiter der Abteilung Entsorgung am ENSI tätig ist, wird sein Amt auf den 1. September 2010 antreten.

**Weitere Informationen:**

Anton Treier,  
Informationsbeauftragter ENSI,  
anton.treier@ensi.ch

## RADIOAKTIVE ABFÄLLE

**Provisorische Standortregionen und Methodik sozioökonomischer Studien**

Im laufenden Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager für radioaktive Abfälle hat das Bundesamt für Energie (BFE) die provisorischen Standortregionen festgelegt. Sie umfassen Gemeinden, die entweder durch ihre Geologie, durch oberirdische Bauten der künftigen geologischen Tiefenlager oder durch ihre Nähe zu den unmittelbar betroffenen Gebieten sowie durch zusätzliche raumplanerische, wirtschaftliche oder soziale Gegebenheiten besonders betroffen sind oder sein könnten. Es handelt sich um 6 Standortregionen mit 202 Gemeinden.

Geologische Tiefenlager für radioaktive Abfälle haben wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen auf eine Standortregion. Diese sollen möglichst früh und objektiv identifiziert werden, um negativen Entwicklungen entgegenzuwirken, mögliche Kompensationsmassnahmen zu planen aber auch um die Chancen für positive Entwicklungen nutzen zu können. In Etappe 2 der laufenden Standortsuche für geologische Tiefenlager wird das Bundesamt für Energie (BFE) deshalb ab Mitte 2011 in allen potenziellen Standortregionen eine kantonsübergreifende sozioökonomisch-ökologische Studie durchführen. Die nun vorliegende Methodik wird im Rahmen der Anhörung zur Etappe 1 im Spätsommer 2010 öffentlich aufgelegt.

**Weitere Informationen:**

[www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch)

**Abonnemente und Bestellungen****Sie können energieia gratis abonnieren:**

Per E-Mail: [abo@bfe.admin.ch](mailto:abo@bfe.admin.ch), per Post oder Fax

Name: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Nachbestellungen energieia Ausgabe Nr.: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Den ausgefüllten Bestelltalon senden/faxen an:

**Bundesamt für Energie BFE**

Sektion Kommunikation, 3003 Bern, Fax: 031 323 25 10

31. AUGUST 2010

**Fachtagung: Windstrom, natürlich. Bern, Rathaus**

Saubere Stromproduktion oder unverbaute Natur? Die Fachtagung der Verbände Pro Natura und Suisse Eole steht unter dem Zeichen des gemeinsamen Ziels einer nachhaltigen Energieversorgung unter Berücksichtigung naturschützerischer Belange.

Weitere Informationen: [www.wind-energie.ch](http://www.wind-energie.ch)

2.–3. SEPTEMBER 2010

**Seminar: Forschen und Bauen im Kontext von Energie und Umwelt. Zürich, ETH**

An dem Seminar werden neuste Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vorgestellt und die Resultate dieser Arbeiten interessierten Bau-, Haustechnik- und Umweltfachleuten zugänglich gemacht.

Weitere Informationen: [www.brenet.ch](http://www.brenet.ch)

2.–6. SEPTEMBER 2010

**41. Bauen & Modernisieren, Messe Zürich**

Rund 600 nationale und internationale Aussteller präsentieren auf einer Gesamtfläche von 30 000 Quadratmetern in allen sieben Messehallen eine umfassende Produktvielfalt und geben wichtige Impulse für das Bauen in der Schweiz. Unter dem Patronat von EnergieSchweiz finden Vorträge zur energetischen Gebäudesanierung und zu erneuerbaren Energien statt.

Weitere Informationen: [www.bauen-modernisieren.ch](http://www.bauen-modernisieren.ch)

7. SEPTEMBER 2010

**Tagung: Dezentrale Stromversorgung: ökologisch und umstritten, Solothurn**

Dezentraler, in kleinen Kraftwerken hergestellter Strom scheint erhebliche Vorteile zu haben – trotzdem bleibt diese Form der Energieerzeugung umstritten. An der Tagung der Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz (Pusch) erläutern verschiedene Referenten die gängigen Argumente, die für und gegen eine dezentrale Stromversorgung aufgeführt werden.

Weitere Informationen: [www.umweltschutz.ch](http://www.umweltschutz.ch)

17. SEPTEMBER 2010

**SES-Fachtagung: Energiekrise als Chance, Zürich Technopark**

An der Fachtagung der Schweizerischen Energie-Stiftung (SES) stehen mögliche Lösungsansätze für den Übergang zu einer postfossilen Gesellschaft zur Debatte. Es werden technologische Lösungsansätze und die Wirkung der Strommarktliberalisierung auf den Energiekonsum diskutiert. Ebenso kommen Überlegungen aus sozialpsychologischer, politikwissenschaftlicher und raumplanerischer Sicht zur Sprache.

Weitere Informationen: [www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)

17. SEPTEMBER 2010

**11. Holzenergie-Symposium, Zürich, ETH**

Am Holzenergie-Symposium treffen sich alle zwei Jahre rund 300 Fachleute und Interessenten zu einem Erfahrungsaustausch über Entwicklungen und Trends im Bereich Bioenergie.

Weitere Informationen: [www.holzenergie-symposium.ch](http://www.holzenergie-symposium.ch)

Weitere Veranstaltungen: [www.energiekalender.ch](http://www.energiekalender.ch)

**Adressen und Links aus energiea 4 / 2010****Öffentliche Stellen und Agenturen****Bundesamt für Energie BFE**

3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11  
Fax 031 323 25 00  
contact@bfe.admin.ch  
www.bfe.admin.ch

**EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE  
3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11  
Fax 031 323 25 00  
contact@bfe.admin.ch  
www.bfe.admin.ch

**Dossier Infrastrukturanlagen****EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen**

Ernst A. Müller  
Gessnerallee 38a  
8001 Zürich  
Tel. 044 226 30 90  
Fax 044 226 30 99  
mueller@infrastrukturanlagen.ch  
www.infrastructures.ch

**Interview****InfraWatt**

Filippo Lombardi  
Ständerat Kanton Tessin  
Präsident des Vereins InfraWatt  
www.InfraWatt.ch

**Energie in Kehrichtverbrennungsanlagen****Verband KVA Thurgau**

Markus Baer  
Direktor  
Rütelholzstrasse 5  
8570 Weinfelden  
Tel. 071 626 96 00  
Fax 071 626 96 10  
baer@kvatg.ch  
www.kvatg.ch

**Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen (VBSA)**

Wankdorffeldstrasse 102  
Postfach 261  
3000 Bern 22  
Tel. 031 721 61 61  
Fax 031 721 61 51  
mail@vbsa.ch  
www.vbsa.ch

**Energie in Kläranlagen****Abwasserverband Morgental**

Roland Boller  
Geschäftsführer  
Postfach 140  
9323 Steinach  
Tel. 071 447 12 88  
Fax 071 447 12 89  
rboller@morgental.ch  
www.morgental.ch

**Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)**

Europastrasse 3  
Postfach  
8152 Glattbrugg  
Tel. 043 343 70 70  
Fax 043 343 70 71  
sekretariat@vsa.ch  
www.vsa.ch

**Energie aus Abwasser****CONCORDIA**

Heinz Polenz  
Projektleiter Bau / SIBE  
Bundesplatz 15  
6002 Luzern  
Tel. 041 228 01 11  
Fax 041 228 02 10  
heinz.polenz@concordia.ch  
www.concordia.ch

**EBM**

Martin Dietler  
Abteilungsleiter Wärmeprojekte  
Weidenstrasse 27  
4142 Münchenstein 1  
Tel. 061 415 42 40  
Fax 061 415 42 65  
martin.dietler@ebm.ch  
www.ebm.ch

**Energie in der Wasserversorgung****Gemeinde Fällanden**

Daniel Willi  
Leiter der Gemeindewerken  
Schwerzenbachstrasse 10  
8117 Fällanden  
Tel. 043 355 35 65  
Fax 043 355 35 66  
daniel.willi@faellanden.ch  
www.werke-faellanden.ch

**Häny AG**

Reto Baumann  
Mitglied der Geschäftsleitung  
Buechstrasse 20  
8645 Jona  
Tel. 044 925 43 34  
Fax 044 923 38 44  
reto.baumann@haeny.com  
www.haeny.com

**International****Bundesamt für Energie BFE**

Abteilung Recht und Sicherheit  
Sektion Entsorgung radioaktive Abfälle  
Michael Aebbersold  
3003 Bern  
Tel. 031 322 56 31  
michael.aebbersold@bfe.admin.ch

**Forschung & Innovation****Universität Genf**

Groupe Energie / CUEPE  
Prof. Willi Weber  
willi.weber@unige.ch  
www.unige.ch/energie

**Bundesamt für Energie BFE**

Forschungsprogramm Energie in Gebäuden

Dr. Charles Filleux  
c/o Basler & Hofmann  
Forchstrasse 395

8032 Zürich  
Tel. 044 387 11 22  
charles.filleux@baslerhofmann.ch

Abteilung Energiewirtschaft

Sektion Energieforschung  
Andreas Eckmanns  
3003 Bern  
Tel. 031 322 54 61  
andreas.eckmanns@bfe.admin.ch

**Wissen****Bundesamt für Energie BFE**

Abteilung Energiewirtschaft  
Sektion Energieversorgung  
Vincent Beuret  
3003 Bern  
Tel. 031 322 56 18  
vincent.beuret@bfe.admin.ch

**Erdöl-Vereinigung**

Spitalgasse 5  
8001 Zürich  
Tel. 044 218 50 10  
info@erdoel.ch  
www.erdoel.ch

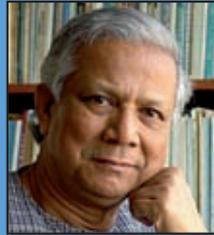


## 4. NATIONALES KLIMA-FORUM

Mittwoch, 20. Oktober 2010  
Congress Hotel Seepark in Thun



**H. J. Schellhuber**  
Direktor des Potsdam-Institut  
für Klimafolgenforschung (PIK)



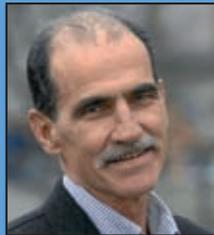
**Muhammad Yunus**  
Friedensnobelpreisträger  
Gründer Grameen Bank



**P. Bruderer Wyss**  
Nationalratspräsidentin  
und Unternehmerin



**Siegfried Gerlach**  
CEO Siemens Schweiz AG



**Peter Achten**  
Asien-Experte



**Reto Brennwald**  
Moderator  
Schweizer Fernsehen

# CREATE IMPACT

