

# Stromproduktion: Alles spitzt sich zu

*Die Stromproduzenten sind nicht zu beneiden: Ihre Bauvorhaben stossen auf Widerstand. Gaskraftwerke sind durch den Ausstoss von CO<sub>2</sub> umweltbelastend, Atomkraftwerke bergen das Risiko eines atomaren Zwischenfalls und produzieren Abfälle für die Nachkommen. Gefragt sind innovative Lösungen.*

VON WOLFGANG HAFNER

Die Stromproduzenten haben es nicht leicht. Überall bläst ihnen bei ihren Bauvorhaben der Wind ins Gesicht: In Italien beispielsweise ist gegen 21 von 23 aufgelegten Projekten für Gaskraftwerke Einspruch erhoben worden. In Apulien befürchten Menschen ebenso negative Auswirkungen auf die Umwelt wie in Utzenstorf im Kanton Bern, wo die BKW FMB Energie AG (BKW) ein Gaskombiwerk von 400 Megawatt bauen will. Das in der Projektierung am weitesten fortgeschrittene Werk des Energieunternehmens Ovest Suisse (EOS) in Chavillon bekundet Mühe mit der vom Parlament verfügt CO<sub>2</sub>-Abgabe. Sie sei mit 35 Franken pro ausgestossener Tonne CO<sub>2</sub> viel zu hoch. Falls der Satz nicht reduziert würde, werde er das Werk im Ausland bauen lassen, droht der CEO der EOS, Hans Schweickardt. Der im Parlament beschlossene Satz würde sich in einer Preiserhöhung von rund 1,2 Rappen pro Kilowattstunde niederschlagen.

Gleichzeitig nehmen die Warnrufe vor einem Klimakollaps zu. Sogar der US-Präsident George W. Bush hat die Umweltproblematik zu einem Thema gemacht. Emissionsfreie Kernkraftwerke als Ausweg aus dem Dilemma zwischen Stromknappheit und Umweltverschmutzung? Auch Kernkraft ist nicht unproblematisch. Im Februar 2007 musste das schwedische KKW Forsmark wieder abgestellt werden, da Radioaktivität entwichen ist. Der interne Untersuchungsbericht äusserte gravierende Mängel an der Sicherheitskultur des Werkes.

## KERNKRAFT ZU GEFÄHRLICH

So spitzt sich alles zu: Kernkraft dürfte angesichts ihrer Risiken eine problematische Alternative bleiben, da sie bei weiteren Vorfällen nur mehr schwer breite Akzeptanz finden dürfte. Gemäss der jüngsten Umfrage des Nachrichtenmagazins «Facts» sind 60,2 Prozent der Schweizer gegen den Bau eines neuen Atomkraftwerks. Mit der weiteren Verbreitung der Kernkraft nimmt die Wahrscheinlichkeit von Unfällen zu. Unklar ist auch – angesichts der weltweit zunehmenden Nachfrage nach Uran – der Verlauf der Uranpreise. Gaskraftwerke wiederum belasten die Umwelt – die Kosten für den CO<sub>2</sub>-Ausstoss dürften steigen. Alternativenergien wie etwa Sonnenenergie finden zur



## GAS-KOMBIKRAFTWERK BALD AUCH IN DER SCHWEIZ

Auch in der Schweiz plant die Atel ein 55-MW-Gaskraftwerk mit Wärme-Kraft-Kopplung. Die Anlage soll in Monthey im Wallis zu stehen kommen. Abnehmer des Dampfes sind drei Chemieunternehmen. Die Kosten werden auf 90 Millionen Franken veranschlagt. Seit Mitte 2004 ist das Gaskombikraftwerk ACTV in Vercelli in der Region Mailand in Betrieb. Die Anlage ist vergleichbar mit dem geplanten Werk in Monthey: Die Leistung beträgt 50 MW, als Brennstoff dient Gas und Nutzenergien sind Strom und Dampf. Die Atel hält eine 95-Prozent-Beteiligung.

Fotos: ZVG

Zeit in der Schweiz noch wenig Unterstützung und haben kurzfristig kaum eine grosse Chance, aus ihrem Nischendasein auszubrechen.

Die Suche nach einer Technologie, welche die sich anbahnende Knappheit an Strom kurz- und mittelfristig ausfüllen könnte, ist von zentraler Bedeutung. Eine Möglichkeit bietet die Wärme-Kraft-Kopplung (WKK). Einzelne Städte – wie zum Beispiel St. Gallen – setzen zunehmend auf dieses Pferd. Lesen Sie dazu das Interview mit Clemens Hasler, Geschäftsleiter SN Energie.

Doch bei all den Diskussionen um den knapper werdenden Strom geht ein anderer Aspekt der Schweizerischen Energiewirtschaft verloren: Die Schweiz ist ein traditionelles Export- und Dienstleistungsland. Die schweizerische Elektri-

zitätswirtschaft hat sich in den letzten Jahren dank ihrer Produktionskapazitäten und ihrer Handelstätigkeit eine wichtige Position im europäischen Markt erkämpft. So baut beispielsweise Atel Kraftwerke im EU-Raum und ist entsprechend erfolgreich (siehe Interview Seite 13). Diese Entwicklung wird von den Konkurrenten mit Argusaugen verfolgt. Setzt die Schweizer Stromwirtschaft ihre zentrale Stellung im Herzen Europas nicht zur Förderung innovativer Lösungen ein, dürfte sie über kurz oder lang in Schwierigkeiten geraten. Auch deshalb ist bei der Planung weiterer Anlagen Weitsicht und innovatives Denken gefragt. Der «KMU Manager» versucht mit der Förderung der Diskussion um die WKK eine Spur für eine weitere Entwicklung zu legen.

# Grosse Kraftwerke beim Volk unbeliebt

*Kleine Stromproduktionsanlagen rentieren nur, wenn auch die Wärme genutzt werden kann, sagt Renato Sturani, Atel-Geschäftsleitungsmitglied, im Gespräch mit «KMU Manager».*

INTERVIEW: WOLFGANG HAFNER

**KMU Manager: Herr Sturani, Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) haben wir im letzten «KMU Manager» als effiziente Form der Energienutzung von fossilen Energieträgern beschrieben. Ist das so?**

Renato Sturani: WKK hat Vorteile. Sie hat aber auch den Nachteil, dass Skaleneffekte nicht ausgenutzt werden können. So weisen beispielsweise grössere Kraftwerke mit Gas- und anschliessender Dampfturbine (GuD) eine höhere elektrische Effizienz auf, weil die Stahlmasse grösser ist und im Verhältnis weniger Verluste auftreten.

**Was verstehen Sie unter Skaleneffekten und wie wirken sich diese aus?**

Skaleneffekte schlagen sich im Wirkungsgrad und in den Kosten nieder. Wenn wir den elektrischen Wirkungsgrad einer kleineren GuD-Anlage mit dem einer grösseren vergleichen, gibt es grosse Unterschiede: Eine 100-Megawatt-Anlage hat einen Wirkungsgrad von ungefähr 50 Prozent und bei einer 400-MW-Anlage steigern wir – je nach Kühlung – den Wirkungsgrad auf nur 58 Prozent. Ähnlich verhält es sich bei den Investitionen: Für eine 100-MW-Anlage müssen ungefähr 100 Mio. und für eine 400-MW-Anlage rund 250 Mio. Euro investiert werden.

**Das heisst, eine Megawattstunde aus einer kleineren Anlage ist verhältnismässig teurer als aus einer grossen Anlage.**

Genau. Alle Systeme müssen sowohl bei einer kleinen als auch bei einer grossen Gasturbine vorhanden sein. Bei grossen Anlagen ist alles etwas grösser.

**Wenn man die Ertragsstruktur eines 50-MW-Werks, wo man die Wärme und Abwärme auch nutzen kann, mit einer 400-MW-Anlage vergleicht, ist der Unterschied der Wirtschaftlichkeit gross?**

Nein, es kommt auf die Wärmemengen-Entnahme und den Wärmepreis an. Stimmen Preis und Menge, sind beide bezüglich Wirtschaftlichkeit etwa gleich. Einer Faustregel zufolge ist es erst ab etwa 400 MW rentabel, ein Kraftwerk zu bauen, das nur Strom erzeugt. Kleinere Anlagen lohnen sich bloss, wenn die Übertragungsleitungen schon vorhanden sind oder wenn eine Wärmekopplung besteht. Der Dampf generiert

dann eine Einnahme, welche die Mehrkosten für die kleinere Anlage kompensiert. Dann ist der Preis für die Kilowattstunde noch kompetitiv. Zu bedenken ist: Je kleiner die Anlage gebaut ist, desto mehr ist sie abhängig vom kontinuierlichen Einsatz des erzeugten Dampfes. Das heisst, der Dampfverbrauch muss relativ stabil sein. Schwankt er über längere Zeit, ist die Wirtschaftlichkeit fraglich.

**Viele kleine Anlagen verfügen insgesamt über ein kleineres Ausfallrisiko als grosse Anlagen und sind dadurch kostengünstiger.**

**Bei grossen Anlagen muss immer relativ viel Kapazität als Reserve bereitgestellt werden.**

Diese Frage betrifft den Netzbetreiber. Der weiss, wo die Stärken und Schwächen seines Netzes sind und was für Auswirkungen ein allfälliger Ausfall hätte. Wenn man eine neue Anlage bauen will, dann überprüft man mit dem Netzbetreiber den Standort der Anlage und die Sicherheit des Netzes.

**Nochmals zu meiner Aussage: Viele kleine Anlagen haben ein geringeres Ausfallrisiko als wenige Grossanlagen und sind daher auch günstiger.**

Rein theoretisch ja. Nur muss man natürlich auch das Netz berücksichtigen, das heisst, wo führen

die Leitungen durch und wo wird die Elektrizität verbraucht. Wenn ich eine grosse Stadt mit einer komplizierten Netzstruktur habe und der ganze Verbrauch dort anfällt oder wenn kleine Verbraucher weit verstreut sind, gilt es einen Kompromiss zwischen den Distanzen, über die man die Elektrizität übertragen muss, und der Sicherheit des Netzes zu finden. Es ist also nicht nur ein Faktor entscheidend. Es ist relativ komplex und hier hat der Netzbetreiber einen entscheidenden Einfluss.

**Es gibt überall Widerstände gegen grosse Anlagen. Wäre das eine Lösung, wenn Sie vermehrt kleinere Anlagen bauen und diese mit WKK kombinieren würden?**

Das muss situativ entschieden werden. Ein grösseres Kraftwerk erzeugt normalerweise mehr Widerstand als eine kleines. Diese Erfahrung haben wir gemacht, das kann ich bestätigen. In Italien haben wir zwei mit Wärme gekoppelte Anlagen gebaut. Da gab es einen geringen Widerstand.

**Wie gross muss eine Anlage sein, dass es sich für die Atel lohnt, sich zu engagieren?**

Was unter 50 MW elektrisch ist, ist kaum rentabel. Kleinere Kraftwerke bauen meistens die Industrie oder der regionale Stromversorger selber.

## NUTZUNG VON WÄRME UND DAMPF

GuD-Kraftwerke bestehen aus einer Gas- und einer Dampfturbine. Bei diesen Anlagen wird der Gasturbine noch ein Dampfaggregat nachgeschaltet, das ebenfalls der Stromerzeugung dient. Der maximale Wirkungsgrad einer 400 MW-Anlage liegt bei 58 Prozent. Zum Vergleich: Eine Gemeinde mit 7000 Einwohnern benötigt heute für Zeiten mit hohem Stromverbrauch eine Leistung von rund 5 MW. Der gesamtschweizerische Spitzenbedarf im Winter liegt bei rund 10 GW oder 10'000 MW.

**Wärme-Kraft-Kopplung:** Bei diesen Anlagen wird aus dem erzeugten Dampf zusätzlich noch Wärme gewonnen. Der Wirkungsgrad dieser Anlagen liegt um den Anteil höher, zu dem die Wärme genutzt werden kann, und erreicht im Idealfall nahezu 100 Prozent. Bei grösseren Anlagen ist es schwierig die Wärme abzuführen, da Fernwärmenetze teuer sind. Wird die WKK-Anlage den Bedürfnissen eines Hauses angepasst, entfallen die teuren Transportleitungen.

## ZUR PERSON



Renato Sturani leitet bei der Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) die Geschäftseinheit «Produktion» für die Region Süd-/West-Europa. Atel ist die führende, europaweit tätige Energiedienstleisterin der Schweiz mit Schwerpunkt Stromhandel. Im Jahr 2006 erwirtschaftete sie mit 8'461 Mitarbeitenden einen Umsatz von 11.3 Mia. Franken.

energie

# «Die Zeit ist reif für Wärme-Kraft-Kopplung»

Das Ostschweizer Energieunternehmen SN Energie plant vermehrt in Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen zu investieren. Ein Interview mit Clemens Hasler, Geschäftsleiter SN Energie.



Foto: ZVG

Clemens Hasler, Geschäftsleitung SN Energie.

INTERVIEW: WOLFGANG HAFNER

## Wie beurteilen Sie die Zukunft von Wärme-Kraft-Kopplung?

Wir sind dabei, auch für die Ostschweiz ein Konzept für den vermehrten Einsatz von Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) zu entwickeln, und rechnen mittelfristig mit einer Kapazität von bis zu 100MW, wobei wir mit Anlagen in der Grössenordnung von 500kW bis rund 10MW rechnen. Geplant ist die Steuerung nach dem Raum- und Prozesswärme- bzw. Kältebedarf mit dem Ziel einer möglichst grossen und somit effizienten Jahreslaufzeit der Anlagen. Wir sind der Mei-

nung, dass die Zeit reif ist für WKK-Anlagen und wollen uns in diesem Bereich engagieren.

## Warum bauen Sie nicht grössere Anlagen?

Es dürfte schwierig sein, grosse Gaskombianlagen – das heisst 100 MW und mehr – zu bauen. Dafür besteht in unserer Region kaum Wärmebedarf. Bei den kleineren Anlagen stehen wir vor einem Optimierungsproblem: Einerseits ist die Effizienz, das heisst der Wirkungsgrad, grösserer Anlagen besser. Andererseits müssen aber bei grösseren Anlagen auch grössere Aufwendungen für den Transport der Wärme getätigt werden. Möglichkeiten für Projekte in unserem

Gebiet, sei es mit der Industrie oder für Wärme im Wohnbereich, müssen zuerst entwickelt werden.

## Und der Wärmebedarf der Städte?

Für die Stadt St. Gallen ist der Bau von WKK-Anlagen ein zentraler Aspekt des Energiekonzeptes 2050.

## Wovon hängt die vermehrte Verbreitung von Wärme-Kraft-Kopplung ab?

Vor allem von der Entwicklung der Primärenergieträger und der Schaffung entsprechender gesetzlicher Rahmenbedingungen. Es stellt sich beispielsweise die Frage, wie weit WKK-Anlagen von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit werden. Durch den Bau dieser Anlagen können bestehende Öl-Heizungen ersetzt werden. Ferner ist es eine Mentalitätsfrage: Sind die Wärmebezügler bereit, auf ihre eigenen Heizungen bzw. Energiezentralen im Keller zu verzichten und die Wärme so wie heute den Strom von einem EVU zu beziehen?

## ZUR PERSON

Clemens Hasler, diplomierte Elektroingenieur ETH/BWI, ist seit 2005 Geschäftsleiter der SN Energie und der Kraftwerke Zerveila AG. Die SN Energie stellt zusammen mit seinen Aktionärspartnern rund 25 Prozent der Stromversorgung des Kantons St. Gallen sicher. Der Ostschweizer Energieversorger generiert einen jährlichen Umsatz von 68 Mio. Franken.

Anzeige



Jede Rechnung ist nach **48 Stunden** bezahlt – garantiert!

**GeFF Full-Service-Factoring:** Maximale Sicherheit, Liquidität und Service für Ihr Unternehmen

**GeFF** Gesellschaft für Factoring und Forderungsmanagement AG

GeFF AG Bahnhofstrasse 145 CH-8957 Spreitenbach  
Tel. (056) 4 18 63 63 Email: info@geff.ch www.geff.ch



Foto: BilderBox

**DIE ENERGIESERIE, TEIL 2**

**Bisher**  
Dezentrale Stromproduktion anstelle von Grosskraftwerken. Interviewpartner: Heini Glauser, Energieingenieur, als Delegierter der Umweltverbände Mitglied der Arbeitsgruppe «Übertragungsleitungen und Versorgungssicherheit» des Bundesamtes für Energie.

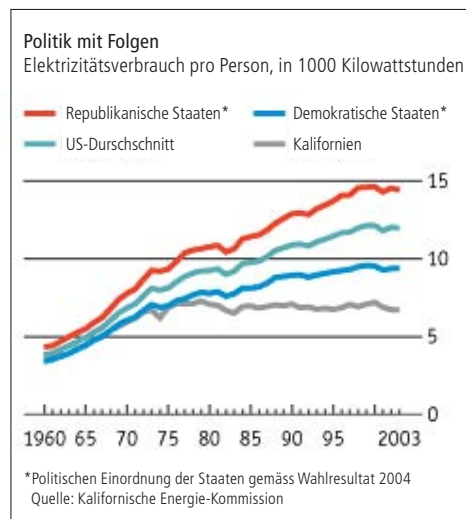
**Aktuell**  
Bauprojekte der Energieunternehmen stossen auf Widerstand. Interviewpartner: Renato Sturani, Leiter der Geschäftseinheit «Produktion» für die Region Süd-/West-Europa bei Atel und Clemens Hasler, Geschäftsleiter SN Energie.

**Nächste Ausgabe**  
Was passiert auf politischer Ebene in Sachen Energie. Interviewpartner: Erika Foster-Vannini, FDP-Ständerrätin, Mitglied der Kommissionen für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK)

**STROMSPAREN**

Es besteht ein grosses gesellschaftliches Lernpotential bezüglich Energiesparen. Durch gesetzliche Massnahmen (Verbote für Energieverschleuderer und Fördermassnahmen für Sparer) kann der Stromverbrauch entscheidend beeinflusst werden. Dies zeigt die nebenstehende Grafik. Nach ihr blieb der Stromverbrauch pro Kopf sogar im boomenden Staat Kalifornien über die letzten 30 Jahre konstant, während er in den republikanischen Staaten mit allgemein wenig restriktiven Vorschriften und geringer Unterstützung von Sparmassnahmen stark zunahm – dies im Gegensatz zu den von den Demokraten regierten Staaten mit relativ geringerem Wachstum des Pro-Kopf-Stromverbrauchs.

(Quelle: «Economist», 27. 1. 2007)



**STROMLÜCKE**

Zurzeit werden in der Schweiz Szenarien über eine zukünftig mögliche Stromlücke diskutiert, da Wirtschaftswachstum zwingend mit grösserer Stromnachfrage gekoppelt erscheint. Dazu neigt sich die Laufzeit der Kernkraftwerke dem Ende zu. Es stellt sich die Frage, wie ihr Ausfall kompensiert werden soll.

Der Begriff «Stromlücke» ist umstritten, da er mit dem Begriff «Versorgungssicherheit» gekoppelt ist und so einen Rückgriff auf das Vokabular des kalten Krieges darstellt, mithin auch eine marktwirtschaftliche Lösung des Energieproblems in Frage stellt. Der NZZ-Wirtschaftsredaktor Ernes Gallarotti hat diesen Aspekt am 20. Januar 2007 beleuchtet: «Schon der Ausdruck der «Stromlücke» ist schief, weil er suggeriert, dass dereinst, nach dem Auslaufen langfristiger Importverträge mit Frankreich und dem Abschalten der ältesten Kernkraftwerke, die Lichter in den Schweizer Stuben ausgehen könnten. Diese mechanistische Sicht verkennt, dass Verknappungssymptome, wenn auch mit einer zeitlichen Verzögerung, Preisanpassungen nach sich ziehen, die wiederum Rückkopplungseffekte auf Angebot und Nachfrage entfalten. Am ehesten zu erwarten ist in einem bis dahin hoffentlich vollständig liberalisierten Strommarkt ein Anstieg der Preise, der tendenziell auf die Nachfrage drücken würde.

Steigende Energiepreise haben den willkommenen Nebeneffekt, dass bis dahin unwirtschaftliche Energieträger und Technologien marktfähig werden. So gesehen lässt sich Knappheit, frei nach dem Leitspruch «Scarcity is the mother of invention», als eine besondere «alternative Energie» verstehen. Hinzu kommt, dass «Lücken»-Szenarien und apokalyptische Visionen, gerade weil sie von dynamischen Anpassungsprozessen abstrahieren, zu falschen Schlüssen und ungeeigneten Massnahmen verleiten. Die Energiepolitik aber lässt sich nicht auf einfache Entweder-oder-Szenarien reduzieren.»

energie

Anzeige

**www.kmudevisen.ch**

Tel. +41 (0)44 405 44 04 / info@kmudevisen.ch

Devisen wechseln zu Bestkursen für KMU und Private.