

# Energie-Nachrichten Nouvelles de l'énergie

Energieforum Schweiz • Forum suisse de l'énergie • Forum svizzero dell'energia  
Schweizerischer Energierat • Conseil suisse de l'énergie • Swiss Energy Council

## 20<sup>th</sup> World Energy Congress 2007 Rome



Sondernummer  
Numéro spécial



## Inhaltsverzeichnis / Sommaire

<b><i>Einführung</i></b>	
Jürg E. Bartlome	3
<b><i>Bilanz des Delegationsleiters</i></b>	
Christian Rogenmoser	5
<b><i>Der WEC auf dem Weg von Sydney nach Montreal</i></b>	
Jürg E. Bartlome	8
<b><i>Am Weltenergiekongress publizierte Papers aus der Schweiz</i></b>	
Verzeichnis	10
<b><i>Studien des Weltenergieirates 2004 bis 2007</i></b>	
Aufzählung und weiterführende Links	11
<b><i>Der Weltenergiekongress aus Erdöl- und Erdgas-Sicht</i></b>	
Dr. Ronald Ganz	12
<b><i>Zukunft der Stromversorgung und Klimapolitik</i></b>	
Josef A. Dürr	16
<b><i>Perspektiven für den Kraftwerksbau aus Sicht der Industrie</i></b>	
Bertrand Dusseiller	19
<b><i>Energieeffizienz – ein Beitrag zur Beherrschung des steigenden Energiebedarfs</i></b>	
Franz Besold	24
<b><i>Der Weltenergiekongress aus dem Sichtwinkel der Mobilität</i></b>	
Dr. Philipp Dietrich	26
<b><i>Der Weltenergiekongress aus Sicht der Forschung</i></b>	
Dr. Philipp Dietrich	27
<b><i>Betrachtungen aus der Sicht eines Autors</i></b>	
Timur Gül	29
<b><i>Aktive Beiträge von Ernst &amp; Young am Weltenergiekongress 2007</i></b>	
Dr. Daniela Meier	30
<b><i>Anhang</i></b>	
Inhaltsverzeichnis	33
Weltenergiekongress 2007: Conclusions and Recommendations	35
Zusammenarbeit des WEC mit anderen internationalen Organisationen: Plädoyer für verlässliche Handels- und Investitionsregeln	42
WEC-Studien und Programme 2004 bis 2007: Auswahl der Schlussfolgerungen aus drei Jahren Arbeit	46



## Einführung

Diese Sondernummer der «Energie-Nachrichten» ist der ausführliche Bericht der Schweizer Delegation am Weltenergiekongress 2007 in Rom. Sein Thema war: «The Energy Future in an Interdependent World». Das offizielle Schlusscommuniqué des Weltenergie Rates (WEC) und dasjenige des Jugendkongresses finden sich auf Seite 35ff. Auch die erwartete WEC-Botschaft 2008 soll den Hauptinhalten des Kongresses gewidmet und in einer späteren Nummer der «Energie-Nachrichten» abgedruckt werden. Wir haben auf Übersetzungen verzichtet und bringen deutsche, französische und englische Texte in lockerer Abfolge.

Einleitend blickt der Präsident des Schweizerischen Energierates, Christian Roggenmoser, auf die zurückliegende Dreijahresperiode und berichtet über den Weltenergiekongress. Als Delegationsleiter fasst er schliesslich die Schlussfolgerungen zusammen und beurteilt sie aus Schweizer Sicht. Diese wurden bereits am 13. Dezember 2007 anlässlich der mündlichen Berichterstattung vor den Bundeshausmedien und an der ETH Zürich als Medienmitteilung verbreitet.

Im Bericht «Von Sydney nach Montreal» (Seite 8) stellt der Generalsekretär des Schweizerischen Energierates die mehr institutionellen Aspekte des Kongresses dar. Er berichtet insbesondere über die in der letzten Dreijahresperiode erarbeiteten energiepolitischen Szenarien bis 2050 und gibt einen Ausblick auf das neue Dreijahresprogramm des Weltenergie Rates. Eine Auflistung der Titel der Studien findet sich auf Seite 11. Schliesslich wird das neue Mandat vorgestellt, das sich der Weltenergie Rat angesichts der Forderung nach vermehrter Zusammenarbeit von Unternehmen und Regierungen gegeben hat.

Dr. Ronald Ganz, Präsident der Erdöl-Vereinigung, hat den Kongress insbesondere unter dem Aspekt der fossilen Energien verfolgt. In seinem Beitrag (Seite 12) kommt der Vizepräsident des Schweizerischen Energierates zu einer dreifachen Schlussfolgerung:

1. Aufgrund der langen Zeithorizonte in der Energiewirtschaft müssen heute die

richtigen politischen Weichenstellungen erfolgen und klare, stabile und international abgestimmte Regelwerke geschaffen werden.

2. Eine kooperative, interdependente Welt, in der Regierungen als Wegbereiter für effizient funktionierende, globale Märkte sorgen, wird dabei nach Ansicht des Weltenergie Rates weit besser in der Lage sein, die anstehenden Grossaufgaben zu lösen, als eine fragmentierte und polarisierte Welt mit einem Flickwerk divergierender nationaler Lösungsansätze.
3. Die Investitionen, die in den nächsten zehn Jahren in der Energieversorgungs-Infrastruktur getätigt werden, bestimmen die Energiezukunft der Welt im 21. Jahrhundert.

Josef A. Dürr, Direktor des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, stellt seinen Artikel unter das Thema «Zukunft der Stromversorgung und Klimapolitik» (Seite 16). Sein Tour d'horizon über den Weltenergiekongress schliesst mit der Feststellung, dass die Schweiz mit der vom Bundesrat im Frühjahr beschlossenen, auf vier Säulen beruhenden Energiestrategie [...] auf dem richtigen Weg ist. Die Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes von erneuerbaren Energiequellen, der Bau von Grosskraftwerken und eine intensive Zusammenarbeit mit dem europäischen Ausland sind alles notwendige Bedingungen für eine zukunftstaugliche Energie- und Elektrizitätsversorgung.»

Den Blick auf den Kraftwerksbau aus Sicht der Industrie wirft für Alstom Bertrand Dusseiller (Seite 19). Er weist insbesondere darauf hin, «dass allein schon der Einsatz bestehender Technologien in den nächsten zehn Jahren einen wesentlichen Beitrag [für eine CO<sub>2</sub>-Reduktion] leisten könnte. Die Politik wurde in Rom aufgefordert, die Energiedebatte abseits der Ideologien zu führen, die notwendigen Entscheidungen zu treffen und dringend langfristige stabile Rahmenbedingungen zu schaffen, um für die Finanzierung der bevorstehenden enormen Investitionen ein berechenbares Umfeld zu gewährleisten.» Der Blick auf den Kraftwerksbau wird ergänzt durch einen Beitrag von Franz Be-



sold (ABB), welcher Fragen der Energieeffizienz unter anderem im Zusammenhang mit der optimalen Energieübertragung und -verteilung nachgeht (Seite 24).

Erfreulich zahlreich war die Schweizer Forschung am Weltenergiekongress vertreten mit Teilnehmern des Kompetenzzentrums Energie und Mobilität (ccem.ch), der ETH Lausanne (Energy Center sowie Institute of Physics of Energy and Particles und College of Management of Technology), des Paul Scherrer Instituts und des Instituts für Schweizerisches Bankwesen der Universität Zürich. Wir bringen eine allgemeine Berichterstattung von Dr. Philipp Dietrich, Geschäftsführer des ccem.ch (Seite 27) und eine spezifische zu Fragen der Energie und Mobilität aus derselben Feder (Seite 26) sowie den Beitrag von Timur Gül als eines Verfassers, dessen Paper für eine Präsentation in Rom ausgewählt wurde (Seite 29).

Stark präsent am Weltenergiekongress waren die grossen Beraterfirmen, von welchen etliche ja auch zu den Mitgliedern

des Schweizerischen Energierates zählen. Dr. Daniela Meier beschreibt das Interesse dieser Firmen am Energierat aus der Sicht von Ernst & Young (Seite 30).

Über den Schweizerischen Energierat wurden 15 Papers eingereicht, von denen vier zur Präsentation und vier weitere zur Publikation ausgewählt wurden. Die Liste der ausgewählten Papers findet sich auf Seite 10, wo auf die Fundstellen der Abstracts verwiesen wird. Diese sind locker in unsere Sondernummer eingestreut.

Am Ende dieser Sondernummer finden sich das Schlusscommuniqué zum Weltenergiekongress (Seite 35) und das Positionspapier der Teilnehmenden am parallelen Jugendkongress (Seite 37) sowie die Würdigung des Kongresses durch den neuen Präsidenten des Weltenergieirates, Pierre Gadonneix, die im vollen Wortlaut abgedruckt ist (Seite 38).

Der nächste, der 21. Weltenergiekongress findet in Montreal (Kanada) statt vom 12. bis 16. September 2010. ■

## Abstracts der publizierten Schweizer Papers

### How Much Room is Left for European Gas Incumbents?

Bastian Schwark

College of Management of Technology, EPFL

In the context of the liberalization of the European natural gas market former monopolists face a challenge to react to market opening by realigning their strategies. Three major groups of companies can be identified that are capable to influence the European gas market significantly each with a distinctive competitive advantage. They consist of the historical gas incumbents, the power incumbents moving into gas as well as the integrated oil and gas producers moving downwards the supply chain by enlarging their supply division. The aim of the paper is to identify the strategic opportunities of the aforementioned three groups and to assess their success. The analysis is done by means of 22 selected companies that are highly active in the EU gas market. An assessment of their market data and comparisons between the three groups will be done. The firms will be matched according to the potential strategic groups and an outlook given in terms of the development of competition in the European gas market. The results sustain the assumption that the playing field for European gas incumbents is going to decrease as both electricity incumbents and integrated oil and gas producers have significant competitive advantages in their potential moves.

## **Bilanz des Delegationsleiters**

### **Erfreulich aktive Beteiligung der Schweizer**

Der Weltenergierat (WEC) ist eine anerkannte wirtschaftsnahe NGO. Seine Aufgabe ist es nicht, konkrete politische Handlungen einzuleiten, wohl aber für das einzustehen, was aus allgemeiner Sicht angesichts der Energie- und Klimafragen kommuniziert werden muss und was als aussichtsreiche Strategie erscheint. Es ist dann Aufgabe der nationalen Mitgliedskomitees, diese Empfehlungen aus der jeweils eigenen Situation zu beleuchten.

Als Präsident des Schweizerischen Energierates darf ich auf eine erfolgreiche Dreijahresperiode zurückblicken. Dies, weil wir überzeugt sind, dass der Energierat mit einer respektablen Erweiterung der Mitgliederbasis und dem darauf aufbauenden direkten Einbezug in die Arbeiten, die der Weltenergierat auf globaler und europäischer Ebene unternimmt, an Bedeutung gewonnen hat.

So dürfen wir festhalten, dass an fast allen Studien und Programmen, die in den letzten drei Jahren erarbeitet worden sind, Mitglieder des Schweizerischen Energierates mitgearbeitet haben. Bleibt zu hoffen, dass auch das Dreijahresprogramm 2008 – 2010 wieder *bottom up* und nicht *top down* ausgeführt wird. Der Schweizerische Energierat wird sich vehement dafür einsetzen!

Im Ganzen liess der Weltenergiekongress von Rom 144 Papers zur Präsentation zu. Über den Schweizerischen Energierat wurden 15 Papers eingereicht, von denen vier zur Präsentation und vier zur Publikation ausgewählt wurden, was bei fast 100 Mitgliedskomitees überdurchschnittlich viele sind. Sie behandelten Fragen der CO<sub>2</sub>-Emissionen und alternativer Treibstoffe, die Nachrüstung von Kraftwerken, die Liberalisierung der Energiemärkte und ihrer Probleme mit dem Engpassmanagement sowie die Kernfusion.

### **Gute Zusammenarbeit vor Ort**

Auch die Schweizer Delegation, die nach Rom reiste, war respektabel und repräsentativ. Sie umfasste Vertreter der Elekt-

trizität und der fossilen Energien, der Energieindustrie, der Forschung und der Beratungsfirmen. Trotz der eher ungünstigen organisatorischen Gegebenheiten des Veranstaltungsortes war es wiederum möglich, unter den Schweizer Delegierten und teilweise auch mit den Ausstellern unseres Landes einen regelmässigen Kontakt und Gedankenaustausch zu unterhalten. Wegen der aktuellen Erarbeitung der bundesrätlichen Strategien und Aktionspläne zur schweizerischen Klima- und Energiepolitik war es den fachlich zuständigen Bundesämtern leider nicht möglich, selber am Kongress teilzunehmen. Wir hatten aber wiederum engen Kontakt mit unserer Botschaft. Wir danken ihr bestens für die Unterstützung und das Interesse, das sie unseren Arbeiten entgegengebracht hat.

### **Auf dem Weg zu einer dritten Energie-revolution**

Inhaltlich war die Delegation beeindruckt, dass mit der Forderung des Weltenergierates nach vermehrter internationaler Zusammenarbeit von Regierungen und Unternehmen für gemeinsame Strategien und nach investitionsfördernden Handelsregeln im Energiesektor Aspekte zur Sprache kamen, die in der nationalen Diskussion wenig präsent sind.

Der Weltenergierat hält dafür, dass eine dritte Energierevolution erreicht werden kann, wenn mit Entschiedenheit alle Energieoptionen offen gehalten werden. Er ist überzeugt, dass die fossilen Energien ein wichtiger Partner in der Energieversorgung der nächsten Generation bleiben werden und die Vorräte an Erdöl und Erdgas noch lange ausreichen werden. Allerdings sind vermehrte Aufwendungen für Forschung und Entwicklung neuer Technologien nötig, damit Energie sauberer wird, alternative Formen zum Durchbruch gelangen und die Energieeffizienz vorangetrieben werden kann. Der Anteil der Nuklearenergie und der Kohle an der weltweiten Stromerzeugung wird steigen.

Der Weltenergiekongress postuliert, dass zur Verwirklichung des Ziels einer nachhaltigen Energieversorgung und eines nachhaltigen Energieverbrauchs die Unternehmen und Regierungen in Zukunft

weltweit in viel stärkerem Mass als bisher zusammenarbeiten müssen. Ausserdem müsse die Integration der regionalen und internationalen Energiemärkte weiter ausgebaut werden.

Die nächsten 10 Jahre werden das Energiesystem des 21. Jahrhunderts prägen. Um in diesen entscheidenden Jahren einen hohen Grad an Zusammenarbeit zu fördern, will der Weltenergieerat seine Tätigkeit auf die wichtigsten Herausforderungen eines nachhaltigen Energiesystems ausrichten.

Das bedeutet zuallererst, die energetische Nicht- oder Unterversorgung von rund zwei Milliarden Menschen zu beenden und ihnen Zugang zu kommerziell gehandelter Energie zu verschaffen. Sodann ist dafür zu sorgen, dass der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen gedämpft werden kann und die Emissionen nach 2012 weltweit mit einem Preis in die Kostenberechnung eingehen.

Dem zunehmenden Nationalismus und Bilateralismus im Energiehandel zum Trotz müssen Verhandlungen aufgenommen werden, um global geltende Handelsregeln für Energie und Energiedienstleistungen festzulegen. Auch braucht es neue Finanzregeln für die Investitionen im Energiesektor, um die Investitionsrisiken zu beschränken und realistische Erträge zu ermöglichen.

Schliesslich gilt es, die Voraussetzungen zu fördern für ein verstärktes Engagement der Regierungen und von Public-Private-Partnerships, um der zunehmenden weltweiten Interdependenz gerecht zu werden, was seinerseits wiederum massgebend zur Ausrottung der Unterversorgung mit Energie weiter Bevölkerungskreise in Entwicklungsländern beiträgt.

### **Innovationsanreize schaffen**

Ein verstärktes Engagement der Industrie wird zu einer effizienteren Regierungspolitik führen, wodurch langfristige Investitionsanreize entstehen können. Prognosen gehen davon aus, dass in den nächsten 25 Jahren der weltweite Gesamtenergiebedarf rund um die Hälfte ansteigen und sich die Nachfrage nach Elektrizität gar verdoppeln wird. Für den gesamten Energiesektor werde bis 2030 für Zubau und Ersatz ein Investitionsvolumen von 22'000 Milliarden Dollar benötigt, was mehr als dem anderthalbfachen Bruttoinlandprodukt der USA oder knapp dem sechzigfachen der Schweiz entspricht.

### **Mit international abgestimmten Massnahmen die Treibhausgasemissionen reduzieren**

Der Weltenergieerat geht davon aus, dass die Treibhausgasemissionen bis 2015 noch stark zunehmen, bis 2030 stabilisiert und bis 2050 reduziert werden dürften. Dies wird möglich sein, ohne die Weltenergieversorgung zu beeinträchtigen. Dabei wird eine kooperative und immer mehr vernetzte Welt mit stabilen, international abgestimmten Regelwerken die anstehenden Grossaufgaben besser lösen können als eine fragmentierte, polarisierte Welt mit divergierenden nationalen Lösungsansätzen. Besonders deutlich ertönte am diesjährigen Kongress der Ruf, die Regierungen müssten im Sinne von Wegbereitern effizienter globaler Energiemärkte aktiv werden.

### **Drohende Engpässe im Kraftwerksbau und bei den Ingenieuren**

Da die Effizienz bei der Stromerzeugung vielenorts gering ist, würde eine Effizienzsteigerung bei Nachrüstungen meist älterer Kraftwerke und Anlagen mit den heute verfügbaren Technologien eine unmittelbare und messbare Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bringen. Sie stellt zusammen mit Effizienzmassnahmen beim Stromverbrauch von Geräten und Maschinen weltweit die wirksamste Massnahme dar, um kurzfristig den Treibhausgasausstoss zu entlasten. Diese wären umso wichtiger, als der Weltenergieerat in der nächsten Zeit trotz grosser Investitionen mit einem – wie erwähnt – weiterhin bedeutenden Anstieg der Treibhausgasemissionen rechnet.

Aus Sicht der Industrie ist darauf hinzuweisen, dass nicht nur die Verdoppelung des Weltstrombedarfs im kommenden Vierteljahrhundert riesige Kapazitäten erfordert, sondern dass auch viele ausgediente Kraftwerke zu ersetzen sind. Ein besonderes Problem stellt auch der mangelnde Nachwuchs an Ingenieuren und Ingenieurinnen dar, da beispielsweise in den USA in den nächsten zehn Jahren 55 Prozent der heutigen Ingenieure in Pension gehen werden. Europa und die Schweiz sehen sich grundsätzlich mit dem gleichen Problem konfrontiert.

### **Noch (zu) wenig thematisiert: der Transportsektor**

Obwohl der Transportsektor je nach Region 20 bis 30 Prozent des gesamten



Energiebedarfs verbraucht, war er eher ein Nebenthema am Kongress. Flugverkehr und Schifffahrt wurden überhaupt nicht diskutiert. Dabei soll der Verkehr beispielsweise in den Szenarien der Internationalen Energieagentur bis 2050 ganze 17 Prozent zur Treibhausgasreduktion beitragen und zusätzliche 6 Prozent durch die Nutzung von Biotreibstoffen.

Bis heute gingen Verbesserungen in der Fahrzeugtechnik nicht in Verbrauchsreduktionen, sondern in die Deckung vermehrter Ansprüche hinsichtlich Grösse, Leistung, Sicherheit und Komfort. Die Europäische Union will dies mit ihrer Forderung nach 120 Gramm CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kilometer ab 2012 korrigieren. Die Hauptstossrichtungen gehen, wie der Kongress zeigte, technisch in die Verbesserung des Antriebswirkungsgrades und die Reduktion von Gewicht und Grösse der Fahrzeuge und organisatorisch in die Verbesserung der Infrastruktur zur Reduktion von Staus sowie eine verbesserte Nutzung des Transportsystems an sich (Modalsplit). Die Stadtplanung soll langfristig genutzt werden, um das Mobilitätsbedürfnis für verschiedene individuelle Bedürfnisse zu minimieren. In Entwicklungsländern liegt der Fokus weiterhin auf der Verfügbarkeit der Mobilität zu einem günstigen Preis.

### Die Ergebnisse aus Schweizer Sicht

Die Schweizerdelegation schliesst sich diesen Erkenntnissen an und beurteilt sie zusätzlich aus ihrer nationalen Sicht:

Fossile Energien bleiben auch bei uns wichtig: Sie sind im Mobilitätsbereich kaum zu ersetzen und dürften bei der Prozessenergie ihren Anteil halten. Im Wärmemarkt hingegen werden sie deutlich selektiver und zunehmend in Kombina-

tion mit erneuerbaren Energieträgern eingesetzt werden.

Die Emissionsproblematik darf nicht national angegangen werden, sondern ist international zu lösen. Dabei wird der Anschluss an das Emissionshandelssystem der EU wichtig werden.

Die Viersäulenstrategie, die der Bundesrat im Februar 2007 verabschiedet hat, reiht sich gut in die Position des Weltenergie-rates ein, bedarf jetzt aber einer liberalen und international eingebetteten Umsetzung. Die Liberalisierung in den europäischen Energiemärkten ist eine Forderung, die kaum mehr diskutiert sondern vorausgesetzt wird und ausgebaut werden soll. Der Bau neuer Grosskraftwerke ist unabdingbarer Teil dieser Strategie, wobei die Schweiz ihren Trumpf der nahezu CO<sub>2</sub>-freien Stromproduktion langfristig nicht aufgeben sollte. Der Kongress bestätigte das geplante Vorgehen als richtigen Weg.

Forschungsmässig hat die Schweiz mit dem Kompetenzzentrum Energie und Mobilität unter Federführung des Paul Scherrer Instituts bereits einen richtigen Strategieentscheid getroffen, damit die Schweizer Energieforschung im Verbund Impulse für ein nachhaltigeres Energiesystem sowohl in der Mobilität, als auch im Stromsektor und im Gebäudebereich liefern kann.

Auffallend und erstaunlich war die weitgehende Abwesenheit der Banken am Kongress, die wegen des anstehenden immensen Kapitalbedarfs während der nächsten Jahrzehnte ein besonderes Interesse haben müssten, auffiel. Umso wichtiger erscheint der neue Ansatz gesicherter multilateraler Regeln für den Handel mit Energiedienstleistungen und für die Erhöhung der Investitionssicherheit im Energiesektor. ■

### Abstracts der publizierten Schweizer Papers

#### FACTS – a Way to Relieve Congestions

Peter Lundberg, Bertil Berggren  
ABB

Many parts of the world experience transmission systems bottlenecks. These may come about for different reasons. The underlying reason for increasing periods of congestions are for instance increasing demand for electric power, increasing long-distance (cross border) trading and new power flow patterns as a consequence of the introduction of renewable energy source in the transmission system.

## **Der WEC auf dem Weg von Sydney nach Montreal**

### **Bottom up als Erfolgsrezept**

Vor drei Jahren, in unserem Bericht über den Weltenergiekongress 2004 in Sydney, haben wir berichtet, dass die vitale Bedeutung der nationalen Mitgliedskomitees wie beispielsweise des Schweizerischen Energierates als Lebensnerv des WEC dazu geführt hat, dass bisherige Budgetanteile aus dem globalen in den regionalen Bereich verschoben und die Unterstützungsaufgaben der Regionen für die nationalen Mitgliedskomitees verstärkt wurden.

Diese Strategieänderung und die damit verbundene Beschränkung auf «nur» drei globale Studien haben sich bewährt und die Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der nationalen Komitees erfreulich belebt. Für die nächste Dreijahresperiode 2008 bis 2010 ist sie – nicht zuletzt dank klarer Forderungen der Mitgliedskomitees – beibehalten worden. Die Umsetzung ist bei Redaktionsschluss noch offen. Die «Energie-Nachrichten» werden in einer nächsten Nummer darüber berichten.

### **Die 3 A (oder 4 A?) des Weltenergieerates**

Beibehalten wurde auch die plakative Forderung der 3 A, welche der Weltenergieerats seit dem Kongress von 2001 in Buenos Aires einer erfolgreichen Energieversorgung zugrunde legt:

- «Accessibility» oder Zugang zu einer zuverlässigen und erschwinglichen Energieversorgung,
- «Availability» oder Verfügbarkeit im Sinne von Versorgungskontinuität und Serviceleistungen und
- «Acceptability» oder Akzeptanz in Bezug auf lokale Umweltverschmutzung und Klimaänderungen.

In seiner Schlusserklärung hat der parallel stattfindende Jugendkongress vorgeschlagen, ein viertes A einzuführen für «Accountability». Damit sollen die Grundlagen der Energieversorgung ergänzt werden mit einer Forderung nach produzenten- und konsumentenseitiger Verantwortlichkeit (Schlusserklärung des Jugendkongresses auf Seite 36).

### **Zusammenarbeit als Schlüssel für heutige und künftige Herausforderungen**

Das Thema des Römer Kongresses lautete «Die Zukunft der Energie in einer vernetzten Welt». Obwohl solche Kongress-themen lange im Voraus festgelegt werden müssen, war es ein echter Treffer: Die aufbrechenden Staaten China, Indien und Brasilien mit ihrem immensen Energiebedarf zeigen angesichts der Versuchung, die Versorgungssicherheit durch bilaterale Abkommen zu erreichen, in aller Schärfe die Bedeutung multilateraler Abkommen im Energie- und Klimabereich.

Zu diesem Ergebnis sind auch die energiepolitischen Szenarien für den Zeitraum bis 2050 – die letzte Hauptstudie des Weltenergieerates – gelangt.<sup>1</sup> Gefragt war nach der Entwicklung zu einer nachhaltigen Energiepolitik und zu einer ungefährdeten Versorgungssicherheit in Abhängigkeit von einer vermehrten Zusammenarbeit von Regierungen und Unternehmen für gemeinsame Strategien und nach investitionsfördernden Handelsregeln im Energiesektor. Um Missverständnissen zuvor zu kommen, sei angefügt, dass Solches durchaus mit einer liberalen Grundhaltung vereinbar ist und nicht identisch zu sein braucht mit einer harschen Eingriffsgesetzgebung.

Die konkreten Antworten sind selbstverständlich von Kontinent zu Kontinent, respektive von Region zu Region unterschiedlich und sollen auch unterschiedlich ausfallen können. Klar wurde aber, dass es für alle am besten ist, wenn

- die internationale Regierungszusammenarbeit,
- ein engeres Miteinander von Regierung und Privatsektor,
- und die Marktintegration

konsequent angestrebt werden.

Daraus folgen für den Weltenergieerats die folgenden sieben politischen Empfehlungen (Details siehe Seite 46):

<sup>1</sup> Für die übrigen Studien der Dreijahresperiode seit 2004 siehe die Übersicht auf Seite 11

1. Die Energieeffizienz fördern.
2. Ein öffentliches Bewusstsein für die energetische Verbesserung der Mobilitätsleistungen schaffen.
3. Einen globalen Handelspreis für Kohlenstoff (CO<sub>2</sub>) festlegen, der Anreize schafft ohne das Wirtschaftswachstum zu gefährden.
4. Die Energiemärkte vermehrt international integrieren.
5. Einen neuen internationalen Rahmen für den Technologietransfer schaffen.
6. Einen weltweiten Dialog zu Versorgungs- und Nachfragesicherheit in Gang bringen.
7. Ein Steuersystem mit Rahmenbedingungen für Recht und Handel schaffen, welches Investitionsrisiken beschränkt und somit Erwartungen für Risiken und Gewinn zuverlässiger werden lässt.

#### **Umsetzung in Zusammenarbeit mit der WTO, der ISO und der IEC**

Für den Weltenergiekongress steht ausser Frage, dass eine nachhaltige Energieversorgung und ein nachhaltiger Energieverbrauch ein bisher kaum gekanntes Mass an internationaler Zusammenarbeit voraussetzen. Der Weltenergieirat selber setzt sich partnerschaftliche Zusammenarbeit mit geeigneten Partnerorganisationen zum Ziel.

Pascal Lamy, Generaldirektor der Welthandelsorganisation WTO, plädierte dafür, es sei Zeit, das Welthandelssystem mit zuverlässigen Regeln für den Handel mit Energie und Energiedienstleistungen zu ergänzen. Transparenz und faire Regeln für den Energiemarkt sei, was die WTO beitragen könne. Dies vor allem, nachdem kürzlich mit Saudi Arabien und Oman wichtige Energiehandelsländer beigetreten seien und Russland, verschiedene zentralasiatische Länder, Algerien, Libyen, Iran, Irak oder die Ukraine an die Türe klopfen. Lamy rief die Energiegemeinschaft auf, für eine möglichst umfassende WTO einzustehen (vgl. Medienmitteilung auf Seite 42).

Von Bedeutung sind ebenfalls Standardisierungen, wie sie die International Organization for Standardization (ISO) und die International Electrotechnical Commission (IEC) betreiben. Sie bauen technische Handelsbarrieren ab und schaffen globale Märkte für energieeffiziente Technologien. Mit standardisierten Messwerten kann für die Beurteilung der Energieeffizienz Ein-

deutigkeit erreicht werden, was die Zuverlässigkeit bei Anreizgesetzgebung und die Investitionssicherheit erhöht (vgl. Medienmitteilung auf Seite 43).

Seit dem Weltenergiekongress von Houston, Texas, 1998 arbeitet der Weltenergieirat auch mit dem World Economic Forum (WEF) enger zusammen. Beiden Organisationen gelang es, während des Kongresses ein Memorandum of Understanding über einen Aktionsplan gegen die energetische Unterversorgung in Afrika zu unterzeichnen (vgl. Medienmitteilung auf Seite 44).

#### **Erweitertes Mandat des Weltenergieirates**

Am 20. Weltenergiekongress in Rom waren weder Energieeffizienz, erneuerbare Energien noch global festzusetzende Preise für CO<sub>2</sub>-Emissionen ein Reizthema. Der Klimawandel gehört zum akzeptierten Hintergrund, auf welchem nun marktkonforme und effiziente Mittel gesucht werden müssen, um ab 2015 zu einer Stabilisierung und ab 2030 zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen zu gelangen. Dabei dürfen Massnahmen nicht nur der Verminderung der Emissionen («Mitigation») dienen, sondern sie müssen auch die Anpassung an neue Gefahrenpotenziale umfassen («Adaptation»). Denn es ist allen auch klar, dass der weltweite Energieverbrauch ansteigen wird und im Wesentlichen weiterhin fossil gedeckt werden muss.

Der Weltenergiekongress gelangte also zur Überzeugung, dass für eine nachhaltige Energiezukunft weltweit ein bisher nicht gesehenes enges Zusammenarbeiten von Unternehmen und Regierungen Bedingung ist. Von Bedeutung ist zudem eine weiter gehende Integration der regionalen und internationalen Energiemärkte.

Um diese Zusammenarbeit in den kommenden Jahren – die die Grundzüge der künftigen Energieversorgung prägen – zu erleichtern, erweitert der Weltenergieirat seinen Aufgabenkreis und fokussiert sich auf die drei wichtigsten Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung:

1. Die Unterversorgung mit Energie ausrotten
2. Einen weltweiten Preis für CO<sub>2</sub> festlegen
3. Im Bereich der Energie und der Energiedienstleistungen weltweit gültige Re-



geln für Handel und Investitionen aus- handeln.

Um dies umzusetzen, umfasst das Mandat des Weltenergieerates künftig auch den Einsatz zugunsten folgender vier Ziele (vgl. Schlusscommuniqué auf Seite 35 und Business Plan 2008-2010 auf Seite 36).

- **Ziel Nummer 1:**  
Ein globales Rahmenabkommen über Treibhausgasemissionen, welches diese auch nach 2012 dämpfen oder reduzieren will und das einen zuverlässigen Preis für CO<sub>2</sub>-Emissionen festlegt.
- **Ziel Nummer 2:**  
Weltweit geltende Handels- und Investitionsregeln für Energie und Energiedienstleistungen.
- **Ziel Nummer 3:**  
Neue Finanzabkommen, welche das Investitionsrisiko vermindern und einen realistischen Gewinn ermöglichen.
- **Ziel Nummer 4:**  
Vermehrte Regierungsverantwortung und mehr Public-Private-Partnerships, um der wachsenden weltweiten Interdependenz in Energiefragen gerecht zu werden und so zur Ausrottung der Unterversorgung mit Energie beizutragen. ■

## Am Weltenergiekongress publizierte Papers aus der Schweiz

### **Approach for Emissions Compliance in the Fossil-Fuel Based Energy Sector**

Alain Bill, Benno Basler, Guillaume Bitran, Jannis Faupel, Stephan Hess  
Alstom (→ Seite 31)

### **Environmentally Sustainable Solution for a Gas Turbine Upgrade Clean Development Mechanism Application in a Non-Annex I Country**

Jörgen Brandett, Volker Becker, Markus Wolf, Roland Fahrer, Stephan Hess  
Alstom (→ Seite 18)

### **Maximizing Economic and Environmental Performance of Existing Coal-Fired Assets**

Jean-Claude Foucher, Pat Bartley, Rolf Hestermann, Bob Hilton, Bill Keegan, Don Stephen  
Alstom (→ Seite 25)

### **Hydrogen and Biofuels – A Modeling Analysis of Competing Energy Carriers for Western Europe**

Timur Gül, Socrates Kypreos, Leonardo Barreto  
Energy Economics Group, Paul Scherrer Institut (→ Seite 29)

### **FACTS – a Way to Relieve Congestions**

Peter Lundberg, Bertil Berggren  
ABB (→ Seite 7)

### **How Much Room is Left for European Gas Incumbents?**

Bastian Schwark  
College of Management of Technology, EPFL (→ Seite 4)

### **The Potential of Fusion as a Future Source of Energy**

Minh Quang Tran, Mark Tiele Westra, Jérôme Pamela, David Ward  
Centre de Recherches en Physique des Plasmas, EPFL (→ Seite 28)

### **Vision for a Self-healing Power Grid**

Francesca Varisco, Khosrow Moslehi, Ranjit Kumar  
ABB (→ Seite 23)

## **Studien des Weltenergiesrates 2004 bis 2007**

### **Energiepolitische Szenarien bis 2050**

Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050.

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-29-X.

[http://www.worldenergy.org/publications/energy\\_policy\\_scenarios\\_to\\_2050/default.asp](http://www.worldenergy.org/publications/energy_policy_scenarios_to_2050/default.asp)

### **Energie und Klimawandel**

Energy and Climate Change.

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-24-9.

<http://www.worldenergy.org/publications/124.asp>

Eine Kurzfassung dieser Studie wurde als Jahresbotschaft 2007 des Weltenergiesrates veröffentlicht:

<http://www.worldenergy.ch/index.cfm?fuseaction=show&path=1-297-334.htm>

### **Survey of Energy Resources 2007.**

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-26-5.

[http://www.worldenergy.org/publications/survey\\_of\\_energy\\_resources\\_2007/default.asp](http://www.worldenergy.org/publications/survey_of_energy_resources_2007/default.asp)

### **Zukunft der Nuklearenergie in Europa**

The Role of Nuclear Power in Europe.

World Energy Council, London, 2007.

ISBN 0-946121-23-0.

<http://www.worldenergy.org/publications/309.asp>

### **Performance of Generating Plant: Managing the Changes.**

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-31-1.

<http://www.worldenergy.org/publications/1071.asp>

### **Transport Technologies and Policy Scenarios to 2050.**

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-28-1.

<http://www.worldenergy.org/publications/809.asp>

### **Energieeffizienz-Politiken**

Energy Efficiency Policy around the World: Review and Evaluation.

World Energy Council, London, 2007.

ISBN: 0-946121-30-3.

<http://www.worldenergy.org/publications/1070.asp>

### **Sauberere fossile Brennstoffe**

Carbon Capture and Storage: a WEC «Interim Balance» / Le captage et le stockage du carbone: un bilan interérimaire du CME.

World Energy Council, London, 2007.

<http://www.worldenergy.org/documents/ccsbrochurefinal.pdf>

### **Minderung der Verletzlichkeit Europas durch Energieengpässe**

The Vulnerability of Europe and its Economy to Energy Crisis.

Die Studie wurde noch nicht publiziert.

Informationen sind zu finden unter:

[http://www.worldenergy.org/work\\_programme/regional\\_programme/europe/energy\\_security\\_in\\_europe/default.asp](http://www.worldenergy.org/work_programme/regional_programme/europe/energy_security_in_europe/default.asp)

Dr. Ronald Ganz, Präsident Erdöl-Vereinigung

## **Der Weltenergiekongress aus Erdöl- und Erdgas-Sicht**

Der Öl- und Gassektor stand am World Energy Congress in Rom unter dem doppelten Schock rekordhoher Energiepreise und der wachsenden Sorge um eine Erwärmung des Klimas, bei der u.a. die CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Atmosphäre eine Rolle spielen.

Entsprechend lag der Fokus im Öl- und Gasbereich auf den Themen «Availability» (Verfügbarkeit) und «Acceptability» (Nachhaltigkeit), während das dritte «A» im Credo des World Energy Councils (WEC), «Accessibility» (Zugang zu Energie für alle), eher in den Hintergrund trat.

Diese drei «A» umreissen die Haupttätigkeitsbereiche des WEC und ergeben sich aus dem übergeordneten Grundauftrag des WEC, «die nachhaltige Versorgung mit und den nachhaltigen Verbrauch von Energie zum besten Nutzen aller Menschen zu fördern.»

### **Langfristige Verfügbarkeit von Erdöl und Erdgas**

Im Bereich der Verfügbarkeit bestand am Kongress Übereinstimmung, dass die weltweiten Vorräte an Öl und Gas noch für sehr lange ausreichen.

Alle Studien, sowohl der IEA als auch des United States Geological Survey und der deutschen Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zeigen, dass von den aus heutiger Sicht zugänglichen konventionellen Öl-Ressourcen von knapp 400 Milliarden Tonnen erst rund ein Drittel verbraucht ist.

Vom verbleibenden Potential von rund 260 Milliarden Tonnen gelten zwei Drittel als zusätzlich förderbare Reserven. Allein damit erhöhen sich die nachgewiesenen Reserven, die für über 40 Jahre heutigen Konsums ausreichen, um rund 50 Prozent.

Die verbleibenden rund 85 Milliarden Tonnen gelten als Ressourcen, das heisst Ölvorkommen, die technisch noch nicht zugänglich sind oder noch nicht wirtschaftlich erschlossen werden können.

Die unkonventionellen Erdöllagerstätten, wie bituminöse Schweröle, Teersande und Ölschiefer sowie die Tiefseeöle weisen bereits kommerzielle Reserven von weit über 100 Milliarden Tonnen aus (= 11,5 Jahre Verbrauch). Als Ressourcen gelten weitere 400 Milliarden Tonnen.

In seinem eigenen Bericht «2007 Survey of Energy Resources» kommt der WEC deshalb zum Schluss, dass die nachgewiesenen Ölreserven kurz- und mittelfristig eine sichere Versorgungsbasis abgeben und sich die Ölvorräte noch über Jahre und Jahrzehnte nicht und möglicherweise nie erschöpfen werden. Wenn man die Möglichkeit der Gas- und Kohleverflüssigung über die bekannten GTL- resp. CTL-Prozesse berücksichtigt, ist diese letzte Schlussfolgerung nicht fehl am Platz.

Die WEC-Studie kommt auch zum Schluss, dass der Zeitpunkt, an dem die Hälfte des konventionellen Öls der Welt abgebaut sein wird (der sogenannte Peak Oil) nicht vor 10 bis 20 Jahren erreicht sein wird.<sup>1</sup>

Viele Risiken für die Sicherheit der langfristigen Ölversorgung liegen eher über dem Boden als darunter: Eines der wesentlichen ist die geografische Verteilung der Ölressourcen. Mit dem Niedergang der konventionellen Produktion in den USA und Europa ergibt sich mehr und mehr eine Konzentration der leicht zugänglichen Produktion in den Ländern der OPEC und in Russland, die durch neue Funde in Afrika und Südamerika nur geringfügig gemildert wird. Ressourcen-Nationalismus könnte deshalb für die Verbraucherländer zu einer Gefahr werden, die grösser einzuschätzen sein dürfte als jene unzureichender physischer Verfügbarkeit.

Auch die Finanzierung der Infrastruktur zur Bereitstellung des zukünftigen Bedarfs bis 2030, die gemäss IEA allein für Öl 5 Billionen US-Dollar erfordern könnte (und für die gesamte Energiewirtschaft bis zu 25 Billionen Dollar), stellt eine enorme Herausforderung dar. Zwar dürften die Finanzmärkte in der Lage sein, die Investitionssummen aufzubringen, aber es ist un-

sicher, ob die Investitionen für die nötige Produktionsausweitung alle rechtzeitig erfolgen werden. Die Reservenkonzentration in den Händen weniger kann dazu führen, dass Schlüsselproduzenten aus Gründen der Profitmaximierung Investitionen verzögern und die Produktion beschränken.

Auch zeichnet sich ein Mangel an personellen Ressourcen ab. Allein in den USA gehen z.B. innerhalb der nächsten zehn Jahre 70 Prozent der Know-how-Träger im technischen Bereich der Erdölwirtschaft in Pension.

Was für Öl gesagt wurde, gilt in noch verstärktem Mass auch für Erdgas:

Die gesicherten globalen Gasreserven entsprechen mehr als 56 Jahren heutiger Produktion. Die nachgewiesenen Vorräte haben seit 1980 aufgrund von Explorationserfolgen und der verbesserten Einschätzung bestehender Felder jährlich um 3,4 Prozent zugenommen und sich in dieser Periode mehr als verdoppelt. Die enormen, bereits bekannten weiteren Gasfunde mit der Aussicht auf grosse, noch zu entdeckende Potentiale, lassen für Erdgas eine Verfügbarkeit auf heutiger Konsumbasis von über 130 Jahren erwarten.

Noch stärker als beim Erdöl ist allerdings die geografische Konzentration der grossen Gasreserven, liegen diese doch zu über 80 Prozent in OPEC-Ländern am persischen Golf (vor allem Qatar und Iran) sowie Russland, zu rund 10 Prozent in Nordafrika (vor allem Algerien und Libyen) und Südamerika (Bolivien und Peru) und nur zu 9 Prozent in OECD-Ländern. Auch hier sind die geopolitischen Risiken offensichtlich.

### **Rolle von Öl und Gas in der Zukunft**

In den letzten 25 Jahren hat der weltweite Energiekonsum um rund 60 Prozent zugenommen. Der Weltenergiekongress bestätigte die Erwartung, dass sich dieser Nachfragezuwachs in Zukunft beschleunigen wird. Haupttriebkräfte dafür sind Bevölkerungswachstum und wachsender Wohlstand. Die Weltbevölkerung könnte 2050 9 Milliarden Menschen erreichen. Das bedeutet 3 Milliarden neue Teilnehmer an der globalen Wirtschaft, die sich entsprechend ausdehnen wird. Mehr Wirtschaft bedeutet mehr Wohlstand, mehr Wohl-

stand mehr Energieverbrauch; das ist die einfache Formel. China und Indien treten in die energieintensive Phase ihrer Entwicklung. Ein Beispiel: China hat heute einen Fahrzeugpark von 40 Millionen Motorfahrzeugen, der bis 2020 auf rund 150 Millionen Fahrzeuge wachsen wird. Das allein bedeutet einen Zusatzbedarf von 2 bis 3 Millionen Fass pro Tag an Treibstoffen.

Alle einschlägigen Studien, auch jene des WEC, prognostizieren ein rasantes Wachstum des Weltenergieverbrauchs (+ 60 Prozent bis 2030) mit den grössten Zuwächsen in Entwicklungs- und Schwellenländern (+ 2,6 Prozent pro Jahr bis 2030, gegenüber 0,8 Prozent pro Jahr in der OECD). In Asien (inklusive China und Indien) wird sich der Energieverbrauch bis 2030 verdoppeln.

Nach übereinstimmender Sicht aller Studien werden die fossilen Energieträger den Hauptteil dieses Zuwachses zu befriedigen haben. Öl wird auch 2030 noch den grössten Teil des Weltenergiebedarfs decken, selbst wenn der Anteil leicht von heute 36 Prozent auf 34 Prozent im 2030 zurückgehen dürfte. Vor allem im Treibstoffbereich bleibt die Dominanz der Erdölprodukte weitgehend unangetastet, weil kaum Alternativen in Sicht sind. Ausserhalb des Transportsektors wird Öl jedoch wegen des hohen Preises und der technologischen Entwicklung verstärkt unter Druck durch Alternativen kommen.

Bei Erdgas wird bis 2030 ein noch stärkerer Zuwachs (+ 60 Prozent) erwartet als beim Öl. Die hohen Ölpreise und eine relativ tiefere Kohlenstoffintensität führen zu einer teilweisen Substitution von Öl im Industrie- und Stromerzeugungsbereich sowie im Wärmemarkt. Der weltweite Gas-handel via Pipelines, vor allem aber im LNG-Sektor, wird sich enorm ausdehnen.

Schliesslich wird auch die Kohle ihren Anteil von rund einem Viertel am Weltenergiebedarf halten, weil insbesondere Länder mit eigenen Kohlereserven für ihre eigene Versorgungsunabhängigkeit und unter dem Eindruck steigender Öl- und Gaspreise ihre Kohle als attraktive Energiequelle nutzen werden. In China macht Kohle 70 Prozent des Primärenergie-Mixes aus. Das Land wird in den nächsten Jahren jährlich mehr als 50 Gigawatt neue Stromerzeugungskapazität auf Kohlebasis installieren. Das entspricht kumuliert der gesamten heutigen Kapazität Europas!

China, Indien und die USA sind die weltgrössten Energiekonsumenten. Kohle, von denen alle drei Länder über grosse Mengen verfügen, wird deshalb die Hauptquelle der zusätzlichen Energieversorgung sein, vor allem im Stromerzeugungsbereich, auch wenn Gas aus ökologischen Gründen bevorzugt wäre.

Es ist nicht wegzureden, auch wenn man vielerorts lieber etwas anderes hören würde: Das 21. Jahrhundert wird noch lange ein fossiles sein.

### Die Herausforderung der Klimaerwärmung

Der zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) hat in seinem diesjährigen Bericht festgestellt, dass die Erwärmung des Klimasystems eindeutig ist und dass der grösste Teil des beobachteten Temperaturanstiegs sehr wahrscheinlich durch die beobachtete Zunahme anthropogener Treibhausgaskonzentrationen verursacht wurde.

Andauernd gleich hohe oder höhere Treibhausgasemissionen als heute würden gemäss IPCC eine weitere Erwärmung verursachen und im 21. Jahrhundert viele Änderungen im globalen Klimasystem bewirken, die sehr wahrscheinlich grösser wären als die bisher beobachteten.

Setzt man diese Aussagen gegen die erwartete Nachfrageentwicklung und die ab-

sehbare Art ihrer Deckung, so wird das Dilemma offensichtlich:

Die weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden vorerst weiter wachsen; wenn weiter nichts geschieht, von 23 Milliarden Tonnen heute auf 46 Milliarden Tonnen bis Mitte des Jahrhunderts. Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Entwicklungsländer steigen von heute 9 auf 24 Milliarden Tonnen, jene der OECD-Länder um etwa 70 Prozent auf 22 Milliarden Tonnen.

Hauptgrund wiederum: Bevölkerungsentwicklung und daraus folgend Ausdehnung der Welt-Wirtschaftstätigkeit.

In der Einsicht, dass die Welt wegen der Treibhausthematik deshalb dringend einen kohärenten und praktikablen Weg zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen finden muss, hat der WEC es unternommen, in einer eigenen Studie «Energy and Climate Change» Lösungsansätze aufzuzeigen.

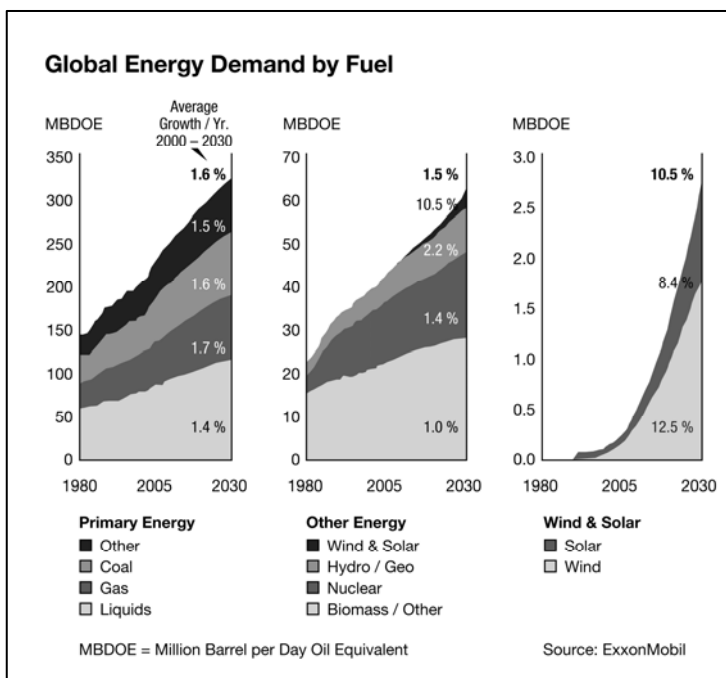
Effizienzsteigerung, Technologiefortschritte, erneuerbare Energien, Kohlenstoffsequestration und weltweites Kohlenstoff-Trading sind die Schlüsselthemen, die den Weg zur kohlenstoffarmen Energiewirtschaft öffnen sollen.

Zu allen wurden in vielen Arbeitsgruppen (z.B. Committee on Cleaner Fossil Fuels Systems; Transport Technologies Workgroup) und wissenschaftlichen Konferenzbeiträgen Optionen erforscht und diskutiert, die in diesen Bereichen zu Fortschritten und Durchbrüchen führen sollen.

Der WEC ist überzeugt, dass es mit diesen Massnahmen und den geeigneten energiepolitischen Rahmenbedingungen möglich sein wird, die unvermeidliche bedeutende Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2015 zu verlangsamen, sie mittelfristig (bis 2030) zu stabilisieren und bis 2050 ohne Beeinträchtigung der Welt-Energieversorgung unter das heutige Niveau zu senken und den Übergang zur kohlenstoffarmen Wirtschaft und Gesellschaft zu erreichen. Die Politik ist gefordert, rasch die entsprechenden Rahmenbedingungen zu setzen.

### Schlussfolgerungen

Der Weltenergiekongress in Rom hat drei Trends bestätigt:





Die Weltnachfrage nach Energie wächst nicht nur, dieses Wachstum beschleunigt sich. Treiber sind Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum.

Die Rohstoffbasis zur Deckung dieser Nachfrage ist vorhanden, die Infrastrukturfinanzierung ist grundsätzlich ebenfalls möglich. Die Deckung des zusätzlichen Bedarfs wird überwiegend fossil erfolgen. Die Rechtzeitigkeit der Bedarfsdeckung ist nicht gewährleistet.

Der verstärkte Gebrauch von Kohle und die Dominanz der fossilen Brenn- und Treibstoffe bis weit ins 21. Jahrhundert werden zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Ohne weitere Gegenmassnahmen könnten Niveaus erreicht werden, die als unakzeptabel zu gelten haben.

Diese Trends und die damit verbundenen Herausforderungen lassen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten eine Phase von Turbulenzen in der Energiewirtschaft erwarten, in der neue Ideen und Konzepte ausprobiert und getestet werden müssen.

Die schiere Grösse der Herausforderung kann nur in einem koordinierten, abgestimmten Vorgehen gemeistert werden. Das kam im Leitthema des Römer-Kongresses «The Energy Future in an Interdependent World» und in vielen Referaten zum Ausdruck.

Aufgrund der langen Zeithorizonte in der Energiewirtschaft müssen heute die richtigen politischen Weichenstellungen erfolgen sowie klare, stabile und international abgestimmte Regelwerke geschaffen werden, damit der Übergang in eine kohlenstoffärmere Energiewelt mit einem Minimum an Friktionen und unter Wahrung der Versorgungssicherheit erfolgen kann.

Einige Beispiele: Die Technik zur Rückgewinnung und Lagerung von CO<sub>2</sub> bei Emissionen der Industrie (z.B. fossil befeuerten Kraftwerksanlagen), die einen bedeutenden Beitrag zur weltweiten CO<sub>2</sub>-Reduktion leisten kann, ist bekannt und funktioniert. Ein Rechtsrahmen für solche CO<sub>2</sub>-Lager fehlt jedoch noch und auch die

gesellschaftliche Akzeptanz solcher CO<sub>2</sub>-Lager ist noch ungewiss.

Harmonisierte, grenzüberschreitende Standards braucht es im Bereich der Energieeffizienz von Fahrzeugen und Geräten. Dann muss ein internationaler Markt für den Handel mit CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten geschaffen werden, der volle Konvertibilität zwischen Ländern, verschiedenen cap- und trade-Mechanismen, verschiedenen Industrien und Energietypen ermöglicht. Wird CO<sub>2</sub> weltweit handelbar, sorgen die Märkte für die effizientesten Lösungen bei dessen Kontrolle und Eingrenzung.

Die Investitionen, die in den nächsten zehn Jahren in der Energieversorgungs-Infrastruktur getätigt werden, bestimmen, welche Energiezukunft die Welt im 21. Jahrhundert haben wird.

Die Energie-Herausforderung kann deshalb nur gemeistert werden, wenn in allen Bereichen rasch und konzertiert gehandelt wird. Oder wie Fatih Birol, der Chefökonom der IEA es sagte: «We are not running out of energy, we are not running out of money, but we are running out of time!»

Nach Ansicht des WEC, die die Position der Wirtschaft widerspiegelt, wird eine kooperative, interdependente Welt, in der Regierungen als Wegbereiter für effizient funktionierende globale Märkte sorgen, bei weitem besser in der Lage sein, die kommenden Grossaufgaben im Energiesektor erfolgreich zu lösen als eine fragmentierte und polarisierte Welt mit einem Flickwerk divergierender nationaler Lösungsansätze.

Es ist zu hoffen, dass die Regierungen diese Einsicht teilen und entsprechend handeln werden. Die Energiewirtschaft steht bereit, mit ihrem Fachwissen diesen Prozess zu begleiten und zu unterstützen. ■

<sup>1</sup> Es sei an dieser Stelle auf die Publikation der Erdöl-Vereinigung «Die langfristige Verfügbarkeit von Erdöl» hingewiesen, die einen umfassenden Informationsbeitrag zur Frage der Erdöl-Ressourcenverfügbarkeit bietet und bei der Erdöl-Vereinigung angefordert werden kann.

(Erdöl-Vereinigung, Löwenstrasse 25, 8001 Zürich, Tel. 044 218 50 10; E-Mail [info@erdoel.ch](mailto:info@erdoel.ch))

## **Zukunft der Stromversorgung und Klimapolitik**

Nicht ganz zufällig standen die Zukunft der Stromversorgung und die Klimapolitik zuoberst auf der Agenda des Weltenergiekongresses. Heute werden gut 30 Prozent des weltweiten Primärenergieverbrauches für die Stromproduktion eingesetzt, die Hälfte davon in Form von Kohle.

Bis zum Jahr 2035 wird eine Steigerung des Primärenergieverbrauchs um 50 Prozent erwartet, wobei die beiden Bevölkerungs- und zunehmend auch Wirtschaftsriesen Indien und China für 45 Prozent dieses Wachstums verantwortlich sind. Diese Entwicklung hängt vor allem mit dem anhaltend hohen Wirtschaftswachstum in diesen beiden Ländern, aber auch in anderen Schwellenländern zusammen. Da aber auch unter diesen Annahmen das Bruttoinlandprodukt pro Kopf dieser Länder im Jahr 2035 immer noch um ein Mehrfaches tiefer liegt als in den Industrieländern, haben diese keine Legitimation, von ihnen eine Verlangsamung des Wachstums zu fordern.

Auch am Ende dieser Periode wird der Primärenergieverbrauch zu rund 75 Prozent aus fossilen Brennstoffen bestehen, obwohl relativ betrachtet das Wachstum der neuen erneuerbaren Energien, also Erneuerbare ohne Wasserkraft, am grössten ist. Die mengenmässig grösste Verbrauchszunahme wird allerdings bei der Kohle stattfinden. Wenn man den hohen Kohlenstoffgehalt der Kohle berücksichtigt, wird offensichtlich, dass es gewaltige Anstrengungen aller Länder braucht, um die Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre zu beschränken.

Der weltweite Elektrizitätsverbrauch wird sich in den kommenden 25 Jahren auf rund 34'000 TWh verdoppeln und damit noch stärker wachsen als der Gesamtenergieverbrauch. Schon in den letzten 15 Jahren hat er sich in Asien von 2'400 TWh auf 5'900 TWh mehr als verzweifacht. Dagegen erscheint die Verbrauchszunahme in Europa von 2'400 TWh auf 3'200 TWh recht bescheiden. Der Elektrizitätsverbrauch der Schweiz ist in diesem Zeitraum in noch geringerer Masse von 51 TWh auf ca. 62 TWh gewachsen. Sein Anteil am gesamteuropäischen Konsum beträgt heute rund 2 Prozent.

Woher stammt dieses Wachstum? Zuerst darf man nicht vergessen dass auch heute noch etwa 1,6 Milliarden Menschen oder rund ein Viertel der Weltbevölkerung ohne Stromversorgung auskommen muss und damit von vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten ausgeschlossen ist. Die eigentlichen Treiber der Entwicklung sind aber das hohe Wirtschaftswachstum und die zunehmende Industrialisierung in den Schwellenländern, vor allem Brasilien, Russland, Indien und China, sowie das Bevölkerungswachstum und die stärkere Urbanisierung. In den Industrieländern erhöht sich der Elektrizitätsverbrauch nicht zuletzt wegen der Massnahmen zur Effizienzsteigerung. In vielen Fällen führt die Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs zu einem etwas höheren Bedarf an elektrischer Energie.

Es ist offensichtlich, dass die Elektrizitätswirtschaft weltweit vor gewaltigen Herausforderungen steht. Einerseits muss sie die stark steigende Nachfrage zu sozial akzeptablen Kosten befriedigen, andererseits muss der Anstieg des CO<sub>2</sub>-Ausstosses gebremst werden.

Heute wird der Kraftwerkspark zu über zwei Dritteln mit fossilen Brennstoffen, also Kohle, Erdöl und Erdgas betrieben. Der Anteil der Stromproduktion am weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 27 Gigatonnen im Jahr 2005 beträgt rund ein Viertel. Da sich der Anteil der fossilen Kraftwerke in der Zukunft trotz des starken Wachstums der erneuerbaren Energien nur unwesentlich verändern wird, steigt auch die Produktion von CO<sub>2</sub> massiv an.

Um das prognostizierte Wachstum des Stromverbrauchs abzudecken, müssen weltweit jährlich Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 240 GW gebaut werden. Um die Dimension dieser Zahl zu veranschaulichen, können wir sie mit der gesamten installierten Leistung in der Schweiz oder Europa vergleichen. Es bedeutet, dass jedes Jahr etwa 13 Mal die gesamte installierte Leistung in der Schweiz oder mehr als ein Drittel der gesamten installierten Leistung in Europa neu gebaut werden muss. Davon entfallen ca. 100 GW auf Asien. Kohle bleibt in absehbarer Zeit wegen ihrer reichlichen

Verfügbarkeit und den bereits erfolgten Preiserhöhungen bei Erdöl und Gas gerade in den Wachstumsländern China und Indien die wichtigste Primärenergie für die Stromerzeugung. Ihr Anteil nimmt in den Nicht-OECD-Ländern bis 2030 sogar noch zu, während er in den OECD-Ländern leicht rückläufig ist. Die für den Kraftwerksbau benötigten Investitionen belaufen sich auf rund 230 Milliarden Euro.

Die bisher genannten Fakten machen deutlich, dass die weltweite Situation in der Elektrizitätsversorgung zunehmend nicht nachhaltig ist. Sowohl im Hinblick auf die Versorgungssicherheit als auch auf die Klimaveränderung sind rasch zusätzliche, weit reichende Massnahmen erforderlich. Man ist sich darüber einig, dass in den nächsten 30 Jahren keine wirklich neuen Grosstechnologien wie etwa die Kernfusion eingesetzt werden können, und dass der Beitrag der erneuerbaren Energieträger und der Kernenergie zwar wichtig sind, die fossilen Energieträger aber weiterhin dominieren werden.

Einen entscheidenden Beitrag bezüglich Klima erhofft man sich von der CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (CCS) bei fossil betriebenen Kraftwerken. Das CO<sub>2</sub> gelangt dadurch nicht in die Atmosphäre, sondern wird abgetrennt und an geeigneten Orten in unterirdischen Speichern langfristig gelagert. Zurzeit gibt es drei verschiedene Methoden, welche sich aber noch im Versuchsstadium befinden. Alle erhöhen die Kosten und reduzieren den Wirkungsgrad der Kraftwerke. Obwohl weitere Verbesserungen erwartet werden können und deshalb ein Abwarten auf den ersten Blick logisch erscheint, müssen diese Technologien doch so rasch wie möglich eingesetzt werden. Fossile Kraftwerke haben eine Betriebsdauer von 30 Jahren oder mehr. Alle Kraftwerke, die heute ohne CCS gebaut werden, sind also auch im Jahr 2035 noch im Betrieb und leisten bis dann keinen Beitrag zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre. Eine weltweit CO<sub>2</sub>-arme Stromproduktion und damit die Erreichung ambitionierter Klimaziele ist ohne CCS auf sehr lange Zeit hinaus nicht möglich; die EU schreibt deshalb ihren Einsatz ab 2020 verbindlich vor. Die Schweiz befindet sich diesbezüglich in einer privilegierten Situation. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft und Kernkraftwerken ist praktisch CO<sub>2</sub>-frei.

Als zweites müssen alle Formen der nicht fossilen Stromerzeugung gefördert werden. Dazu gehören der Ausbau der Wasserkraft, die Kernenergie und die neuen erneuerbaren Energien. Aufgrund der Klimaproblematik, aber auch wegen der tiefen Kosten und der stabilen Versorgung mit Uran ist Kernenergie in vielen Ländern wieder eine Option. Sowohl Industrieländer wie die USA und Grossbritannien, als auch Schwellenländer wie Indien, Russland, China und Brasilien, planen den Bau von neuen Kernkraftwerken. Bei den neuen erneuerbaren Energien hat vor allem die Windenergie beachtliche Fortschritte gemacht. Die installierte Kapazität beträgt heute weltweit etwa 70 GW. Sie hat sich in den letzten Jahren alle dreieinhalb Jahre verdoppelt. Trotzdem entspricht die gesamte installierte Kapazität heute weniger als einem Drittel des jährlich benötigten Kapazitätszuwachses.

Weitere Energiequellen, welche einen Beitrag zur Stromproduktion leisten können, sind die Biomasse, die Sonnenenergie, Gezeiten- und Wellenkraftwerke, sowie das Temperaturgefälle in den Ozeanen (OTEC). Etwas überraschend wurde die Geothermie nicht erwähnt, möglicherweise wegen der zurzeit noch sehr hohen Risiken. Insgesamt wird aber das Gesamtpotential der neuen erneuerbaren Energien langfristig auf ungefähr 10 Prozent des gesamten Elektrizitätsverbrauchs geschätzt. Diese Zahl deckt sich mit den Schätzungen des VSE in seiner «Vorschau 2006 auf die Elektrizitätsversorgung der Schweiz im Zeitraum bis 2035/2050».

Einen entscheidenden Einfluss auf die Nachhaltigkeit der Energieversorgung wird die Entwicklung der Effizienz sowohl bei der Bereitstellung wie auch beim Einsatz von Energie haben. Es geht dabei um weit mehr als um die immer wieder erwähnte Stromsparlampe oder den Stromverbrauch des Kühlschranks, obwohl technische Minimalstandards und -normen in diesen Bereichen durchaus Sinn machen. Wesentlich ist eine rasche Senkung der pro Einheit Bruttoinlandprodukt benötigten Energiemengen, allerdings auch nicht zu jedem Preis, sondern unter Berücksichtigung der Kosten und der Umweltauswirkungen.

Länder wie Russland, Kanada, Venezuela und Iran brauchen pro Einheit BIP gut zweimal mehr Energie als die meisten Industrieländer. Nebst den klimatischen Be-



dingungen, dem Transportsystem und dem Zustand der Industrie spielen die Produktion, der Transport und die Anwendung von Elektrizität eine wichtige Rolle. Die unnötigen Verluste bei der Stromerzeugung in Kraftwerken, aber auch durch veraltete Übertragungs- und Verteilnetze sowie ineffiziente Anwendungsgeräte sind erheblich. Auf der Produktionsseite können deshalb durch entsprechende Massnahmen und Investitionen rasch grosse Verbesserungen erzielt werden.

Bei Kohlekraftwerken sind Wirkungsgradverbesserungen von 47 Prozent auf über 53 Prozent, bei Erdölkraftwerken von 43 Prozent auf über 50 Prozent, und bei Gaskraftwerken von 58 Prozent auf über 63 Prozent möglich. Auf diesem Gebiet sind gegenwärtig intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Gang. Die Wirkungsgradverbesserung entsteht vor allem durch eine Erhöhung der Prozesstemperaturen und des Drucks in den Tur-

binen. Dazu sind aber neue Werkstoffe, beispielsweise aus Keramik, oder neue Kühlungstechnologien notwendig.

Auch in der Stromübertragung und -verteilung ist eine deutliche Reduktion der teilweise erheblichen Verluste möglich. Dazu eignen sich Hochspannungsgleichstromübertragungs- und FACTS-Systeme.

Abschliessend möchte ich festhalten, dass die Schweiz mit der vom Bundesrat im Frühjahr beschlossenen, auf vier Säulen beruhenden Energiestrategie auch nach Ansicht des VSE auf dem richtigen Weg ist. Die Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes von erneuerbaren Energiequellen, der Bau von Grosskraftwerken und eine intensive Zusammenarbeit mit dem europäischen Ausland sind alles notwendige Bedingungen für eine zukunftstaugliche Energie- und Elektrizitätsversorgung. ■

## Abstracts der publizierten Schweizer Papers

### **Environmentally Sustainable Solution for a Gas Turbine Upgrade Clean Development Mechanism Application in a Non-Annex I Country**

Jörgen Brandett, Jannis Faupel, Stephan Hess, Volker Becker, Roland Fahrner, Markus Wolf  
Alstom

Alstom Power Service delivers solutions not only to recover degradation, but also to increase the performance and efficiency of the installed global power generation fleet. Such performance improvements also reduce greenhouse gases and particularly CO<sub>2</sub> emissions. The mechanisms of the Kyoto Protocol promote the implementation of CO<sub>2</sub>-reducing state-of-the-art technologies to developing and emerging economies.

Alstom, having installed the world's largest power generation fleet, wants to make use of the Clean Development Mechanism (CDM) to make technology implementation economically attractive for non-Annex I countries.

This paper gives an overview and outlook for environmental mechanisms and technologies, the value proposition and some experience in pioneering a CDM project with a gas turbine upgrade in a non-Annex I country. It is shown that in a crediting period of 10 years 3 million tons of CO<sub>2</sub>eq can be saved on a mid-sized power plant. Assuming a price of € 8 per ton of CO<sub>2</sub>eq for Certified Emission Reductions this would lead to an annual revenue of 20 percent of the initial implementation cost, representing a very attractive business case for the plant operator.

The described CDM application can be a decisive factor for proceeding with a fuel switch or an upgrade. The revenues earned from emission trading enables the plant operator to make the investment to reduce Kyoto-relevant emissions.

Bertrand Dusseiller, Alstom

## **Perspektiven für den Kraftwerksbau aus Sicht der Industrie**

*Ein Vergleich zwischen dem letzten Weltenergiekongress 2004 und demjenigen drei Jahre später zeigt interessante Entwicklungen der Perspektiven für den Kraftwerksbau. Weil die Klimaerwärmung und die globale Interdependenz neu die Szenerie beherrschen, ändert sich der Forderungskatalog: Energieeffizienz und die sinnvolle Nutzung aller Energieträger stehen im Vordergrund. Auch wenn ihr Anteil an der Stromproduktion klein bleiben wird, sollen erneuerbare Energien stark gefördert werden. Denn sie sind weitgehend CO<sub>2</sub>-frei, gleich wie die Kernenergie, welche – insbesondere für Ersatzanlagen – neu lanciert werden soll. Beunruhigend ist die kaum aufzuhaltende Zunahme der Kohle, weshalb die Entwicklung sauberer Kohle-Technologien für neue und bestehende Kraftwerke dringend wird. Voraussetzung für eine gedeihliche Entwicklung ist, dass die Politik die Energiedebatte abseits der Ideologien führt und rasch zuverlässige langfristige Rahmenbedingungen schafft.*

### **Fragen der künftigen Stromproduktion am Römer Weltenergiekongress**

Über ein Drittel des Welt-Primärenergiebedarfs wird zur Erzeugung der elektrischen Energie genutzt und dieser Anteil nimmt in Zukunft zu. Prognosen deuten generell auf eine Verdoppelung des Weltstrombedarfs in den nächsten 25 Jahren hin. Mit diesem Zuwachs und der Ersatzbeschaffung für ausgediente Kraftwerke, werden über die nächsten Jahrzehnte Jahr für Jahr neue Kraftwerke mit einer Kapazität von über 200 GW benötigt. Der Anteil der Kohlekraftwerke wird wesentlich zunehmen.

Hauptthemen des Weltenergiekongresses in Rom waren die globale Interdependenz und die Klimaerwärmung. Diese Betrachtungsweise deckte denn auch die weltweiten Zusammenhänge der Energie auf, nämlich die Verfügbarkeit der Ressourcen und die globalen Auswirkungen der Klimaerwärmung. Praktisch alle präsentierten Themen über die Zukunft der weltweiten Energieversorgung behandelten die Klimaerwärmung.

Realitäten wurden nicht verschwiegen. Die fossilen Brenn- und Treibstoffe werden in den nächsten 30 bis 40 Jahren bei weitem die wichtigste Energiequelle bleiben. Ihre Knappheit wird heute relativiert, da in Zukunft angesichts hoher Erdölpreise auch die weniger gut erreichbaren fossilen Energieträger abgebaut werden können. Die ungebrochene Verfügbarkeit der fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas wird

in diesem Sinne für den betrachteten Zeitraum bestätigt.

Es wird generell postuliert, dass Gegenmassnahmen zur Klimaerwärmung wie die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission notwendig sind und jetzt angepackt werden müssen. Dabei sollen aber weder das Wohlstandsniveau der Industrieländer gesenkt noch das wirtschaftliche Wachstum der Entwicklungsländer verhindert werden, weshalb die Massnahmen erst nach Jahrzehnten Wirkung zeigen werden. Dies sind die Schlüsse, zu denen der Kongress unter all seinen vielfältigen Diskussions-themen kam und die eine breite Akzeptanz fanden.

### **Steigerung der Energieeffizienz**

Die Effizienz bei der Umwandlung von fossilen Energieträgern in Elektrizität ist heute noch sehr unterschiedlich. Sie liegt um die 30 bis 35 Prozent bei den meisten älteren Kohlekraftwerken, um 45 Prozent bei den moderneren und dürfte in der nächsten Zukunft auf 50 Prozent erhöht werden können. Bei Gaskombikraftwerken liegt sie bei 55 bis 60 Prozent. Eine hohe Effizienz senkt nicht nur den Brennstoffverbrauch, was ein wirtschaftlicher Vorteil ist, sondern auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dies gilt nicht nur für Neuanlagen, sondern auch für bestehende, meist ältere Anlagen, die mit moderner Technik nachgerüstet werden.

Eine Steigerung der Effizienz mit den heute verfügbaren Technologien hätte so-

### Installierte Leistung versus Stromproduktionsanteile – eine wichtige Unterscheidung

Die weltweit installierte Leistung für Stromerzeugung Ende 2006 beträgt 4'400 GW. Davon entfallen auf:

• Kohlekraftwerke	32%
• mit Erdöl und Erdgas befeuerte Gasturbinen- und Gas-/Dampfkraftwerke, sowie Gaskombikraftwerke	21%
• mit Erdöl oder Erdgas direkt befeuerte thermische Dampfkraftwerke	14%
• Wasserkraftwerke	20%
• Kernkraftwerke	9%
• Windkraftwerke	1,6%
• Rest	2,4%

Die weltweite Stromproduktion von 19'000 TWh (2006) zeigt wegen der sehr unterschiedlichen Jahresauslastung der jeweiligen Anlagen jedoch eine wesentlich andere Aufteilung:

• Kohle	40%
• Erdgas (Gasturbinenkraftwerke und Dampfkraftwerke mit direkter Gasfeuerung)	20%
• Erdöl (Gasturbinenkraftwerke und Dampfkraftwerke mit direkter Ölfeuerung, Dieselmotorkraftwerke)	7%
• Wasserkraft	16%
• Kernkraft	16%
• Rest	1%

mit einen unmittelbaren positiven Effekt für die Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses. Die Energieeffizienz ist aber auch beim Konsum, also bei der Verwendung von Strom von Bedeutung – schon eine Effizienzsteigerung von nur einem Prozent bei Geräten und Maschinen würde ohne Wohlstandseinbußen eine unmittelbare Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses um 2 Prozent bewirken. Die Einschränkung des Stromkonsums per se wurde aber nur am Rand behandelt, da Elektrizität in erster Linie als wesentlicher Motor unserer Wohlstandsentwicklung dargestellt wurde.

Beide Massnahmen – Energieeffizienz bei der Umwandlung und bei der Anwendung – sind die wirksamsten, um eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses kurzfristig, also in den nächsten zehn Jahren, überhaupt bewirken zu können.

#### Bessere Energienutzung

Verschiedentlich angesprochen wurde eine Massnahme, die ebenfalls einen unmittelbaren Beitrag an die CO<sub>2</sub>-Reduktion leis-

ten könnte: die Nutzung der Restwärme aus Abgasen, aus dem Kühlwasser der thermischen Kraftwerke aber auch aus den Industrieprozessen. Diese Restenergie mit niedriger Temperatur kann meist zu Heizzwecken genutzt werden. Wärmekopplung wird bei kleineren Anlagen oft angewendet. Der Energiepreis bestimmt den Anreiz und die Wirtschaftlichkeit solcher Energierückgewinnungen. Bei Grosskraftwerken dagegen fehlt oft die geeignete Infrastruktur, um die Abwärme vor Ort zu nutzen. Nur wenige sind mit einem Fernwärmenetz verbunden, obwohl dies die Verbrennung von fossilen Brennstoffen zum Heizen ersparen und somit eine direkte CO<sub>2</sub>-Reduktion bewirken würde.

#### CO<sub>2</sub>-freie Energieträger

Die Nutzung der Wasserkraft genießt als CO<sub>2</sub>-freie Umwandlung und wichtigste erneuerbare Energie eine hohe Akzeptanz. Dies, obwohl sie künftig in Konflikt mit dem Wassergrundbedarf der Gesellschaft geraten könnte. Ihr Ausbaupotential ist begrenzt und liegt insbesondere in Asien,

Südamerika und Afrika. Die Wasserkraft ist die wichtigste erneuerbare Energie und deckt heute 16 Prozent des globalen Strombedarfs, was in etwa auch dem künftigen Beitrag entsprechen dürfte.

Die Argumentation für die Förderung der übrigen erneuerbaren Energien – für die Schweiz von Interesse sind insbesondere Wind, Sonne, Erdwärme und Biomasse – hat sich verändert: Wurde früher vor allem die Endlichkeit der fossilen Energieträger ins Feld geführt, werden heute in erster Linie ihre tiefen Treibhausgasemissionen und die Verminderung der Abhängigkeit von fossilen Energien und ihren Herkunftsländern unterstrichen. Auch sind sie für die dezentrale Stromerzeugung geeignet, was besonders dort von Bedeu-

tung ist, wo elektrische Infrastrukturen fehlen.

Auf der Negativseite der so genannt neuen erneuerbaren Energien sind deren geringe Energiedichte und – im Fall von Wind und Sonne – ihre meist intermittierende Produktion zu erwähnen. Ihre Produktionskosten sind nach wie vor hoch und Netzanpassungen sind erforderlich, um sie ins Netz zu integrieren. Auch wenn Entwicklung und Ausbau mit grossen Anstrengungen fortschreiten können, stellen sie mit einer Grössenordnung von wenigen Prozenten doch auch auf lange Sicht nur einen Bruchteil des gesamten Strombedarfs dar.

Bei der Biomasse, die mehr als Treibstoffersatz und weniger für die Stromerzeugung

## Technologien für die nächsten 25 Jahre

- **Kohle:** wird in Zukunft noch vermehrt verwendet (China, Indien). Die Clean Coal Technologien sind dringend einzuführen.
- **Nuklear:** wieder Ankurbelung auch in Industrieländern.
- **Wasser:** Anteil wird gehalten.
- **Erdgas in CCPP:** Anteil wird gehalten.
- **Erdöl:** direkte Feuerung abnehmend, Diesel gehalten.
- **Erneuerbare:** starke Förderung, Anteil bleibt jedoch gering.

→ **Strom wird in dieser Zeit weiterhin zu über 2/3 aus fossilen Energieträgern gewonnen werden.**

## Neue Technologien nach 2040

- Erprobte **Clean Coal** Technologien, tieferes Kostenniveau.
- **Kernfission:** Neue AKW-Typen liegen vor.
- **Kernfusion:** Resultate des ITER-Programms liegen vor.
- **Solar: grosse Fortschritte erwartet**, noch fehlen die wirtschaftlichen Lösungen, um als Hauptstromversorgung eingesetzt zu werden.
- **Wasserstoff:**
  - keine Primärenergie; benötigt Energie, um erzeugt zu werden.
  - Energieträger für Transportfahrzeuge.
- **Brennstoffzellen:**
  - hoher Gesamtwirkungsgrad.
  - für Haupt-Stromversorgung kaum geeignet.

genutzt werden sollte, gibt es eine breite Akzeptanz, allerdings nur für Rohstoffe, die die Nahrungsmittelproduktion nicht konkurrenzieren und eine gute Ökobilanz aufweisen.

Zur CO<sub>2</sub>-freien Energieerzeugung gehören auch die Atomkraftwerke. Heute decken sie weltweit 16 Prozent des Strombedarfs; sie sind zur Deckung der Bandenergie geeignet. Mit den 441 in Betrieb stehenden Anlagen wurden viele Erfahrungen gesammelt, was eine Grundlage für die stetige Weiterentwicklung der Verfahren darstellt. Auch die Technik für die Endlagerung der Abfälle ist wesentlich fortgeschritten. Was die Risikobeurteilung betrifft, ist festzustellen, dass sie sich heute vermehrt auf alle Energieträger und die Technologien zu ihrer Umwandlung erstreckt und sie insbesondere auch die Risiken der Klimaerwärmung mit einbezieht. Kernkraftwerke wurden in den letzten 15 Jahren in Asien gebaut. In den Industrieländern wurden im selben Zeitraum wegen Akzeptanzproblemen kaum neue Anlagen gebaut, doch konnten Leistung und Verfügbarkeit der bestehenden Anlagen substantiell erhöht werden. Zurzeit sind weltweit 32 Kernkraftwerke im Bau, wovon 21 in Asien. Die Vorkommen des Brennstoffes sind geographisch gut gestreut; nicht zu vernachlässigen ist zudem, dass auch spaltbares Waffenmaterial in Brennstoff für die Stromerzeugung umgewandelt werden kann. Neben der weitgehend CO<sub>2</sub>-freien Stromproduktion gehört zu den Vorzügen der Atomenergie, dass sie auf lange Sicht planbare stabile und tiefe Stromkosten garantiert, da der Brennstoffanteil nur wenige Prozent der Gesamtkosten darstellt.

Am Weltenergiekongress wurde besonders die Politik aufgefordert, stabile und langfristige Rahmenbedingungen für die Atomenergie zu erlassen. Selbst in einem günstigen politischen Umfeld dürfte sie allerdings den heutigen Anteil von 16 Prozent an der weltweiten Stromerzeugung in den nächsten 25 Jahren nur knapp halten können, da auch der Ersatz der bereits länger bestehenden Anlagen in dieser Zeitspanne bewältigt werden muss.

### **Clean Coal**

Bekanntlich werden heute weltweit 40 Prozent des Stroms durch Kohlekraftwerke erzeugt. Realistische Prognosen für die nächsten 25 Jahre rechnen mit einer starken Erhöhung dieses Anteils. Dies hängt in erster Linie mit dem Wachstum in

China und Indien zusammen, wo der enorme Strombedarf vorwiegend mit Kohle gedeckt wird. Wie oben erwähnt, könnte der Einsatz einer moderneren Technik mit hohem Wirkungsgrad eine unmittelbare CO<sub>2</sub>-Reduktion bewirken. Hier fehlen aber die Anreize. Eine andere ergänzende Hauptstossrichtung ist die Anwendung von Clean Coal Technologies wie die Carbon Capture & Sequestration (CCS). Das CO<sub>2</sub> wird dabei nicht in die Atmosphäre ausgestossen, sondern aus den Abgasen ausgewaschen, gesammelt und durch Pipelines in geeignete Untergrundformationen befördert und dort gelagert. Die Technologie dazu wurde in Laborversuchen erprobt, es fehlen jedoch Erfahrungen in Demonstrationsanlagen, damit diese Technik verbreitet eingesetzt werden kann. Die Anreize für die Stromproduzenten, solche Investitionen zu tätigen, sind noch nicht vorhanden. Auch hier wird von der Politik gefordert, Anreize und Gesetze – wenn immer möglich global abgestimmt – zu schaffen. Wichtig ist dabei dafür zu sorgen, dass diese Technologien für neue wie für bestehende Kohlekraftwerke geeignet sind.

### **Gaskraftwerke**

Die Gaskombikraftwerke, Gasturbinen mit Abgas- und Wärmerückgewinnung in einem Dampfturbinenkreislauf, wurden nur marginal angesprochen. Ihre Akzeptanz ist, wie bei Wasserkraftwerken, weit verbreitet und verankert und steht deshalb ausserhalb der Schweiz mit ihrer weitgehend CO<sub>2</sub>-freien Stromproduktion kaum zur Debatte.

Dazu geführt haben der hohe Wirkungsgrad, die tiefen Investitionskosten, eine kurze Bewilligungs- und Bauzeit und der geringe CO<sub>2</sub>-Ausstoss gasbefuerter Anlagen. Kehrseiten sind die Abhängigkeit von der Gaszulieferung und die relativ hohen Betriebskosten, die von den volatilen Brennstoffpreisen für Erdöl und Erdgas abhängig sind. Dennoch werden die Gaskombikraftwerke trotz nur moderaten Zubauaussichten ihren unbestrittenen Platz in der Stromerzeugung behaupten.

### **Schlussfolgerung**

Die Klimaerwärmung fordert die Menschheit heraus, die Treibhausgasemissionen – insbesondere den CO<sub>2</sub>-Ausstoss – zu reduzieren, ohne dabei Wohlstandseinbussen in Kauf nehmen zu müssen. Handlungsbedarf besteht schwerpunktmässig bei der globalen Interdependenz, der ge-



<b>Zusammenfassung</b>	
<b>2004</b>	<b>2007</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wir brauchen den Brennstoff-/Technologie-Mix.</li> <li>• Kohle, Kernenergie, Erdgas und Wasserkraft bleiben als Basis.</li> <li>• Erneuerbare Energien:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ihre Weiterentwicklung ist eine wertvolle Ergänzung, geeignet für dezentrale Anwendung.</li> <li>- Keine Lösung zur Deckung der Basis-Versorgung.</li> </ul> </li> <li>• Länderspezifischer Mix:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regionen und Länder optimieren mit unterschiedlichem Mix ihre lokalen Bedürfnisse.</li> <li>- Die Integration steht im Einklang mit den globalen Betrachtungen.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz (Klimaerwärmung).</li> <li>• Sinnvolle Nutzung aller Energieträger.</li> <li>• Der Kohleanteil wird zunehmen: Dringende Einführung der Clean Coal Technologien für neue und für bestehende Kraftwerke wegen der Klimaerwärmung. Kernenergie wird neu angekurbelt.</li> <li>• Starke Förderung der erneuerbaren Energie, Anteil bleibt klein.</li> <li>• Globale Interdependenz.</li> <li>• Die Politik wird aufgefordert, die Energiedebatte abseits der Ideologiedebatte zu führen und Rahmenbedingungen rasch einzuführen.</li> </ul>

sellschaftlichen Akzeptanz und der Förderung neuer Technologien.

Der Weltenergiekongress zeigte sich überzeugt, dass alle Energieträger sinnvoll zu nutzen seien. Energie ist ein wichtiges Element für unsere gesellschaftliche Entwicklung. Da die Dekarbonisierung erst in vielen Jahrzehnten Realität werden kann, ist es fraglich, ob eine spürbare Reduktion der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre in den nächsten 25 Jahren verwirklicht werden kann. Die Industrie zeigt sich be-

reit und zuversichtlich und unterstreicht, dass allein der Einsatz bestehender Technologien in den nächsten zehn Jahren einen wesentlichen Beitrag leisten könnte.

Die Politik wurde in Rom aufgefordert, die Energiedebatte abseits der Ideologien zu führen, die notwendigen Entscheidungen zu treffen und dringend langfristige stabile Rahmenbedingungen zu schaffen, um für die Finanzierung der bevorstehenden enormen Investitionen ein berechenbares Umfeld zu gewährleisten. ■

### Abstracts der publizierten Schweizer Papers

**Vision for a Self-healing Power Grid**  
 Francesca Varisco, Khosrow Moslehi, Ranjit Kumar  
 ABB

Power system reliability has been thrust into the limelight by recent blackouts around the world. The social and economic costs of these failures can add up to billions of dollars every year. As the digital age prevails, more efficient manufacturing processes, based on computers and power electronics, have come to dominate industry. As the portion of electricity in the total energy consumption continues to grow, the value of power system reliability increases. This article discusses a vision for state-of-the-art solutions to improve power system reliability through improved monitoring and control.

## **Energieeffizienz – ein Beitrag zur Beherrschung des steigenden Energiebedarfs**

Der 20. World Energy Congress vom 11. bis zum 15. November 2007 in Rom stand unter dem Motto «The Energy Future in an Interdependent World». Ziel des Kongresses und der gleichzeitig stattfindenden Ausstellung war, die Situation auf dem internationalen Energiesektor zu analysieren, Lösungsansätze für Industriestaaten und Entwicklungsländer zu diskutieren und Wege für einen nachhaltigen Umgang mit Energieressourcen zu finden. Die Kongressbeiträge und die Messestände drehten sich dabei hauptsächlich um das Thema «Energy of the Future, the Future of Energy». Der Umgang mit Energie und die Zukunft der Energie wurden in Vorträgen und Diskussionen ausführlich behandelt sowie an den Ständen der Aussteller in den verschiedenen Hallen mit Exponaten und visuellen Mitteln dargestellt.

Ein wesentliches Thema war in diesem Zusammenhang die Energieeffizienz. Da der Energieverbrauch weltweit laufend steigt, die verfügbaren Energieträger teilweise aber nicht immer und überall oder nicht in der nötigen Menge vorhanden sind, ist der effiziente Umgang mit Energie absolut notwendig. Energieeffizienz heisst, dasselbe Ergebnis mit einem geringeren Energieaufwand zu erreichen oder mit dem gleichen Einsatz an Energie ein besseres Ergebnis zu erzielen. Daraus haben sich am Kongress mehrere Themenbereiche ergeben: die (nachhaltige) Energieerzeugung, die optimale Energieübertragung und -verteilung und die effiziente Energienutzung einschliesslich möglicher Energiesparmassnahmen.

Energie ist der «Lebenssaft» der heutigen Wirtschaft. Von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und den Transport bis hin zur Nutzung sind wir auf eine kontinuierliche und zuverlässige Energieversorgung angewiesen. Jegliche Bedrohung dieser Ressource könnte eine Gefährdung des lokalen oder globalen Wohlstandes bedeuten. Angesichts dieser Situation ist die breite Diskussion um die Zukunft der Energieversorgung von entscheidender Bedeutung.

Der steigende Energiebedarf der Schwellenländer ist dabei ebenso zu berücksich-

tigen wie der vom Menschen verursachte Klimawandel sowie der Zugang zu den Primärenergieressourcen angesichts schwindender Ölreserven. Neue erneuerbare Energiequellen stehen dabei ebenso zur Diskussion wie die Effizienzsteigerung bei der herkömmlichen Energieerzeugung. Die Vorträge, Diskussionsrunden und Ausstellungsbeiträge in Rom haben sich daher sowohl um Windkraft, Solarenergie, Bioenergie und um neue Energiegewinnungsmöglichkeiten gedreht, aber auch um Kernkraft und die Effizienz von bestehenden und neuen Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen bei gleichzeitig reduziertem Schadstoffausstoss.

In der Energieübertragung stehen zur Zeit vor allem Lösungen mit HVDC (High Voltage Direct Current = Hochspannungsgleichstromübertragung HGÜ) und FACTS (Flexible AC Transmission Systems) im Vordergrund der Diskussion. Da die Erzeugung vor allem von erneuerbarer Energie (Hydroenergie, Windenergie etc.) selten da stattfindet, wo die Energie verbraucht wird, sind lange Übertragungsleitungen nötig. Ab gewissen Entfernungen bietet sich dafür die HGÜ-Technik an, da in diesem Fall die Übertragung mit wesentlich weniger Verlusten als bei Wechselstromleitungen erfolgen kann. Sehr lange Übertragungsstrecken wie auch die Anbindung von Windparks im offenen Meer können heute wirtschaftlich und energieeffizient mit HGÜ-Leitungen oder Kabeln realisiert werden.

FACTS-Lösungen eignen sich für die Optimierung von elektrischen Netzen bezüglich Übertragungskapazität und Stabilität. Ansätze mit verschiedenen Arten von Kompensationsanlagen ermöglichen die Optimierung des Energieflusses und einen effizienten Netzbetrieb.

Ein grosses Potential zur Steigerung der Energieeffizienz besteht bei der Energieanwendung. Die Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Energieumwandlung, die genaue Steuerung energieverbrauchender Prozesse sowie der Einsatz von energieeffizienten Automationssystemen leisten Beiträge zum schonenden Umgang mit Energie. Ein Grossteil des weltweit er-

zeugten Stromes wird zum Beispiel für Elektromotoren benötigt. So kann der Energiebedarf eines Elektromotors mit Hilfe drehzahl geregelter Antriebe um bis zu 70 Prozent gesenkt werden bei gleichzeitiger Einsparung von Energiekosten.

Energieeffizienz ist also nicht nur auf einzelne Bereiche beschränkt, sondern zieht sich durch alle Gebiete, vom effizienten Einsatz der Ressourcen und dem Produktionsprozess in der Energieerzeugung über die Energieübertragung und -verteilung bis hin zur Verwendung der Energie. Die technischen Lösungen für mehr Energieeffizienz sind weitgehend vorhanden, wenn auch teilweise noch nicht im Einsatz bzw. politisch noch nicht umsetzbar.

Die Diskussionen in Rom haben sich viel um die Befriedigung des steigenden Energiebedarfes gedreht, aber überraschenderweise kaum um das Energiesparen. Auch der steigende CO<sub>2</sub>-Ausstoss hatte nicht die Bedeutung, die im Vorfeld aufgrund der Diskussionen in vielen Ländern zu erwarten gewesen wäre. Aufgrund der positiven Wirtschaftslage und des daraus folgenden steigenden Energiebedarfes hat

man sich mehr mit der Ressourcennutzung und dem effizienten Einsatz der Energie als mit den Randbedingungen und den Auswirkungen beschäftigt. Die sichere Energieversorgung vor allem auf der Erzeugerseite ist das Hauptziel. Fragen zur Beherrschung der dezentralen Netzeinspeisung und der Netzstabilität sind dabei etwas in den Hintergrund getreten.

Der World Energy Congress 2007 in Rom hat gezeigt, dass das Thema Energieeffizienz ein überaus aktuelles Anliegen ist. Der Kongress hat ein umfangreiches Bild zu den in grosser Zahl vorhandenen technischen Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz vermittelt. Aufgrund des positiven wirtschaftlichen Umfeldes sind auch die entsprechenden Investitionsmöglichkeiten gegeben. Die Steigerung der Energieeffizienz ist eine der wichtigsten Massnahmen, den Energiebedarf der Zukunft zu sichern. Die technischen Möglichkeiten dazu sind heute vorhanden, auch wenn das politische Umfeld noch nicht überall bereit ist. Die Umsetzung geeigneter Massnahmen geschieht daher nicht immer mit der Effizienz, die dem Thema gegenüber zukommen müsste. ■

## Abstracts der publizierten Schweizer Papers

### Maximizing Economic and Environmental Performance of Existing Coal-fired Assets

Jean-Claude Foucher, Pat Bartley, Rolf Hestermann  
Bob Hilton, Bill Keegan, Don Stephen,  
Alstom

In recent years, plant owners and innovative suppliers such as Alstom have come to realize that existing coal-fired assets have in many cases hidden capacity. This largely results from the conservative nature of their original design, but also from the possibility of integrating the latest advances in technology without the need to buy complete power plant components. Alstom's Optimized Plant Retrofit (OPR) process is a proven method to identify the full potential of existing equipment, taking a systemic and holistic approach to achieve full optimisation. OPRs are supported by Alstom's comprehensive portfolio of available technologies and a proven capability to integrate retrofit opportunities encompassing innovative solutions for a variety of plant components such as coal mills, boiler, air pollution control equipment, turbogenerator, feedheating and condensing plant. By teaming utility representatives with Alstom's technical experts we can collectively identify solutions for enhancing both heat rate and net output, to maximise the value of existing assets. This often gives a return on investment significantly better than greenfield construction for supply margin improvement. This paper introduces the OPR concept in detail and presents case studies and insights into future developments, in particular retrofitting existing assets in an emissions constrained environment.

## **Der Weltenergiekongress aus dem Sichtwinkel der Mobilität**

Obwohl Mobilität heute, je nach Region, etwa 20 bis 30 Prozent des gesamten Energiebedarfs verbraucht, war der Transportsektor nur ein Nebenthema. Dabei ist wichtig zu sehen, dass Mobilität weitgehend auf fossilen Treibstoffen basiert. Flugverkehr und Schifffahrt wurden überhaupt nicht diskutiert.

Die Anzahl von Fach-Präsentationen betrug weniger als 5 Prozent. Zusätzlich wurde ein Roundtable zum Thema «die Zukunft der Mobilität» ins Programm aufgenommen. Drei Experten der Treibstoffherstellung diskutieren mit zwei Experten der Autoindustrie.

### **Haupterkenntnisse**

- Unter den IEA-Szenarien kann der Transportsektor bis 2050 17 Prozent zur Reduktion der Treibhausgase beitragen und zusätzliche 6 Prozent durch die Nutzung von Biotreibstoffen.
- Bis jetzt gingen die Verbesserungen der Technik speziell des Antriebswirkungsgrades nicht in Verbrauchsreduktion sondern in die Steigerung des Nutzerkomforts (Grösse, Leistung, Komfortfunktionen).
- Die EU will dies mit 120g CO<sub>2</sub>/km ab 2012 korrigieren.

Hauptstossrichtungen, um eine Reduktion zu erzielen, sind

- die Verbesserung des Wirkungsgrades von Antriebssystemen (konventionelle und Hybridantriebe) und die Nutzung von Strom und Wasserstoff; Brennstoffzellen, die auf dem Weg in die Serie sind; reine Batteriefahrzeuge scheitern in näherer Zukunft noch an der Batterie; der Plug-in-Hybrid könnte eine Zwischenlösung sein.
- die Reduktion des Gewichtes und der Grösse der Fahrzeuge.
- die Verbesserung der Infrastruktur zur Reduktion von Staus.
- die Verbesserung der Nutzung des Transportsystems an sich (Modalsplit), wobei es darum geht, dass der Modalsplit besser und einfacher gestaltet wird. Man kann sich in Zukunft auch vorstellen, dass das personenspezifische

Mobil nur noch eine Person tragen können muss und Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel gestattet.

- die langfristige Nutzung der Stadtplanung, damit das Mobilitätsbedürfnis für verschiedene individuelle Bedürfnisse minimiert werden kann.

Diese Sichtweise gilt für entwickelte Länder.

In Entwicklungsländern liegt der Fokus viel stärker auf der Verfügbarkeit der Mobilität zu einem günstigen Preis:

- Dieselfahrzeuge für den Personentransport mit möglichst sauberen Treibstoffen (heute liegt in Kenia z.B. der Schwefelgehalt von Diesel bei 10'000 ppm. Dies ist die Folge eines Bestands von veralteten Raffinerien).
- Lastwagen für den Gütertransport.

Strikte Stadtplanung wird nach Möglichkeit angewendet, um die Zersiedelung der Landschaft zu verhindern und die Erschliessung mit Elektrizität billiger zu machen.

Mit den Forschungsaktivitäten des Kompetenzzentrums für Energie und Mobilität (CEEM) des ETH-Bereiches werden einige dieser Handlungsfelder engagiert bearbeitet.

Im Bereich der Mobilität laufen Projekte, die die Reduktion der limitierten Emissionen von Verbrennungsmotoren zum Ziel haben. Dies gilt sowohl für Lastwagen wie Grossdiesel, die v.a. auch in der Schifffahrt eingesetzt werden. Für Personenwagen werden die Emissionsreduktionen mit einer Effizienzsteigerung beim Verbrennungsmotor kombiniert. Im Bereich der Treibstoffe wird die Nutzung von Biomasse über Verfahren der zweiten Generation (Methan aus Holz) entwickelt. Bei der Substitution von fossilen Treibstoffen werden die Anwendung von Brennstoffzellen untersucht und die Gesamtketten der Wasserstoffnutzung bewertet.

Wir sind überzeugt, dass die Schweizer Energieforschung im Verbund Impulse für ein nachhaltigeres Energiesystem sowohl in der Mobilität, als auch im Stromsektor und im Gebäudebereich liefern kann. ■

## Der Weltenergiekongress aus Sicht der Forschung

Die Kernaussagen des Kongresses können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Gesamtenergieverbrauch wird in Zukunft steigen. Dies ist eine Folge der Bevölkerungs- und des Wirtschaftswachstums.
- Der Treibhausgasproblematik muss begegnet werden.
- Alle Energieträger müssen einen Beitrag leisten, um sowohl die Energieversorgung sicherzustellen als auch gleichzeitig die Treibhausgasproblematik zu dämpfen.
- Effizienzsteigerungen in allen Stufen der Energienutzung sind wichtig und müssen umgesetzt werden.
- Technologien zur Nutzung der neuen erneuerbaren Energien müssen entwickelt werden und müssen einen Beitrag zur Energieversorgung leisten.
- Strom wird als Energieform zunehmend wichtiger (Anschluss von ca. 2 Milliarden Menschen an das Stromnetz, Substitution anderer Energieträger durch Strom).
- Für die Nutzung der Marktkräfte zur Reduktion der Treibhausgase ist die Schaffung eines globalen Preises und eines Handelssystems für die Emission von Treibhausgasen (wie u.a. CO<sub>2</sub>) eine wichtige Voraussetzung.

Für die Forschung beinhaltet dies folgende Fragestellungen und Betätigungsfelder:

- Neue Materialentwicklungen:  
Es werden Materialien benötigt, die bei hohen Temperaturen und hohen Drücken eingesetzt werden können, um v.a. die Stromerzeugung bei höherem Wirkungsgrad zu ermöglichen (Carnotwirkungsgrad). Dies gilt für Gasturbinen, solarthermische Anlagen, wie für die Fission und Fusion. Neben den Hauptforderungen von Temperatur- und Druckbeständigkeit kommen weitere Anforderungen je nach Applikation hinzu. Katalytische Prozesse bieten Potenzial für effizientere Erzeugung von Energieträgern unter Nutzung bestehender oder neuer Ressourcen. Dabei ist anzustreben, dass möglichst die gesamte Breite der möglichen Rohstoffe genutzt werden kann. Als Beispiel wurde die

Nutzung eines katalytischen Prozesses zur Raffination von Rohöl oder Öl-Sand präsentiert.<sup>1</sup>

- Netzdesign für elektrische Energieversorgung:  
Mit der Integration von fluktuierenden erneuerbaren Energien müssen die Stromübertragungsnetze neu optimiert werden. Dabei ist der Kombination von leistungsfähigen Übertragungsleitungen für grosse Distanzen und der Einkoppelung von kleineren Anlagen Rechnung zu tragen (smart grids).
- Saubere Kohle:  
Da die Nutzung der Kohle in Zukunft deutlich steigen wird, ist die Entwicklung von Technologien zur Nutzung von Kohlevergasung (IGCC) und der Abtrennung und Verwertung des Kohlenstoffs (CCS) voranzutreiben.
- Energieeffizienz im Verbrauch:  
Auf der Nachfrageseite müssen Technologien zur effizienteren Energienutzung entwickelt werden. Dies umfasst als grosse Gebiete die Gebäudetechnik mit der kombinierten Nutzung von Raumwärme und -kälte sowie die Nutzung von elektrischen Geräten. Bei der Mobilität stehen die Themen Antriebswirkungsgrad, kleinere und leichtere Fahrzeuge sowie die Verflüssigung des Verkehrs im Zentrum. Es bedarf aber auch der Ergänzungen zur besseren Nutzung eines optimalen Modalsplits und der langfristigen städteplanerischen Ausrichtung zur Optimierung der Mobilitätsbedürfnisse.
- Neue Technologien für den Klimaschutz:  
Um die langfristige Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der Erde zu erzielen, wurde auch der Vorschlag zu einer grossen internationalen Anstrengung eingebracht, wobei es darum geht, die Sonnenenergie im All zu nutzen und anschliessend zur Erde zu transferieren.<sup>2</sup>
- Sparsamer Umgang mit Wasser:  
Die Energieerzeugung und -umwandlung ist eng verbunden mit der Nutzung von teilweise sehr grossen Wassermengen. Da wir ebenfalls in Betracht ziehen müssen, dass sauberes Wasser eine zunehmend stärker limitierte Ressource wird, sollten Prozesse erforscht



werden, die eine Energieerzeugung/-nutzung ohne Wasser ermöglichen.

Eine weitere Aufgabe für den akademischen Bereich besteht in der Ausbildung von genügend Fachkräften, die sowohl die bestehenden Technologien weiterentwickeln können, als auch in der Lage sind, sich mit neuen Technologien auseinanderzusetzen und diese auf dem Markt verfügbar machen.

Technologietransfer ist ein weiteres wichtiges Thema, das es in Zukunft zu intensivieren gilt. Gerade im Energiesektor, wo die Zeitkonstanten länger sind als in anderen Wirtschaftssektoren, ist es wichtig, dass verbesserte Technologien möglichst schnell Zugang zu einem weiten Markt finden können. Dies gilt zum einen für die

Erkenntnisse der Akademie, aber auch der Industrie.

Sollen die Aufgaben mit der nötigen Intensität angegangen werden, sind die Mittel für die Forschung und Entwicklung deutlich anzuheben. Diskutiert wurde auch die Möglichkeit der Finanzierung dieser Forschung und Entwicklung über die Preisbildung der Kohlenstoffemission. ■

*References:*

<sup>1</sup> A. Delbianco, S. Meli, N. Panariti, G. Rispoli: «Upgrading Unconventional Oil Resources with the EST Process», ENI, Italy

<sup>2</sup> Y. Kaya, K. Akimoto, J. Oda: «A New Strategy for Mitigating Climate Change», Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE), Kyoto, Japan

## Abstracts der publizierten Schweizer Papers

### **Le potentiel de la fusion comme source d'énergie future** Minh Quang Tran, Mark Tiele Westra, Jérôme Pamela, David Ward Centre de Recherches en Physique des Plasmas, EPFL

L'objectif des recherches sur la fusion est d'offrir à l'humanité une nouvelle source d'énergie quasi inépuisable. La fusion offre de nombreux attraits:

- sécurité d'exploitation,
- faible impact sur l'environnement (pas d'émission de gaz à effet de serre ni de déchets radioactifs à longue vie),
- capacité de produire d'importantes quantités d'électricité,
- réserves de combustible essentielles et bien réparties sur tous les continents.

La fusion pourrait donc offrir une contribution essentielle dans le cadre d'un développement durable. La stratégie de développement de la fusion comporte une dernière étape expérimentale, le projet ITER. Son objectif est la démonstration de la faisabilité scientifique et technologique de la fusion. ITER générera une puissance de fusion de 500 MW sur une durée de 500 à 3000 secondes. Les partenaires du projet sont l'Union Européenne, la République populaire de Chine, l'Inde, le Japon, la Corée, la Fédération de Russie et les Etats-Unis. ITER sera construit en Europe, dans le Sud de la France. Son exploitation scientifique devrait débuter dans 10 ans. ITER sera suivi par un prototype de démonstration qui intégrera les technologies du réacteur électrogène et produira déjà une importante quantité d'électricité, ouvrant le chemin à la commercialisation de l'énergie de fusion.

## **Betrachtungen aus der Sicht eines Autors**

Der Autor dieses Beitrags präsentierte am Weltenergiekongress 2007 ein von ihm im Rahmen seiner Dissertation verfasstes Paper «Hydrogen and Biofuels – A Modeling Analysis of Competing Energy Carriers for Western Europe».

Das Paper analysiert die Aussichten von Wasserstoff und Biotreibstoffen im europäischen Transportsektor unter verschiedenen politischen Rahmenbedingungen. Die Analysen wurden mit Hilfe eines am Paul Scherrer Institut entwickelten Kostenoptimierungsmodells durchgeführt.

In den Szenarienanalysen, die für dieses Paper durchgeführt wurden, zeigte sich, dass diese alternativen Treibstoffe gut geeignet sind, um CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele in Europa zu erreichen. Hohe Ölpreise sowie Subventionen verbessern die Wettbewerbsfähigkeit dieser Treibstoffe.

Es konnte jedoch auch nachgewiesen werden, dass Wasserstoff durch das begrenzte Biomassepotenzial in Europa langfristig wettbewerbsfähiger als Biotreibstoffe sein kann. Hierfür müssen die Kosten der Brennstoffzelle gesenkt werden, wobei das nötige Mass an Kostenreduktion ganz entscheidend vom Europäi-

schen CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel abhängt: je höher die gewünschte CO<sub>2</sub>-Reduktion, desto schneller wird die Brennstoffzelle wettbewerbsfähig. Gleichzeitig gilt: je schneller Kostenreduktionen erreicht werden, desto eher kann die Brennstoffzelle einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung im Transportbereich leisten, wenn Wasserstoff CO<sub>2</sub>-neutral hergestellt wird.

Der Weltenergiekongress bot dem Autor eine Plattform, um seine Ergebnisse einem ausgewiesenen Fachpublikum aus Industrie und Wissenschaft zu präsentieren. Auch wenn die Diskussionsrunde nach dem Vortrag aus Zeitgründen recht kurz bleiben musste, boten sich dennoch zahlreiche Gelegenheiten, um Einblicke in die Perspektive der Industrie auf die eigene Arbeit zu bekommen.

Allgemein war die Qualität der Vorträge hoch, da auch eine verschärfte Auslese der Beiträge vor der Konferenz stattfand. Neben verschiedenen herausragenden wissenschaftlichen Beiträgen bot der Weltenergiekongress die Möglichkeit, in den Vorträgen von Industrievertretern aus erster Hand die derzeitigen Trends in ihren jeweiligen Firmen sowie die technologischen Fortschritten zu erfahren. ■

### **Abstracts der publizierten Schweizer Papers**

#### **Hydrogen and Biofuels – A Modeling Analysis of Competing Energy Carriers for Western Europe**

Timur Gül, Socrates Kypreos, Leonardo Barreto  
Energy Economics Group, Paul Scherrer Institut

This paper deals with the prospects of hydrogen and biofuels as energy carriers in the Western European transportation sector. The assessment is done by combining the US hydrogen analysis H2A models for the design of hydrogen production and delivery chains, and the European Hydrogen Market model EHM with a detailed representation of biofuels and the European transportation sector. The analysis shows that with CO<sub>2</sub> reduction target of 50 percent in the year 2050 for EU-29 (= today's EU-27 plus Norway and Switzerland), biofuels are an option for decarbonization of personal transport and can achieve a share of 14 percent of total fuel consumption in this sector by 2050. Hydrogen penetration occurs in the long-run only, with the potential to dominate the personal transport market. Increasing oil prices and subsidies for biofuels and hydrogen increase the share of both fuels in personal transport. However, it takes stronger CO<sub>2</sub> reduction targets, i.e. 60 percent in 2050, in order to make hydrogen gain significant market shares already by 2050.



Dr. Daniela Meier, Ernst & Young

## **Aktive Beiträge von Ernst & Young am Weltenergiekongress 2007**

*Der Weltenergiekongress bringt führende Persönlichkeiten der Energiebranche zusammen und bietet Delegierten wie denen von Ernst & Young die Chance, mit den Entscheidungsträgern der Branche direkt in Kontakt zu treten. Am diesjährigen Kongress in Rom engagierte sich Ernst & Young mit aktiven Beiträgen im Bereich erneuerbare Energien.*

Ernst & Young unterstützte den Weltenergiekongress 2007 in Rom (11. bis 15. November) nicht nur finanziell als offizieller Sponsor, sondern engagierte sich auch inhaltlich für diesen Anlass. Dieser bildet eine einzigartige Gelegenheit, den Puls der Branche zu fühlen: Welche Themen werden von den Entscheidungsträgern aufgegriffen? Welche Trends gilt es zu antizipieren?

Ernst & Young wirkte in mannigfacher Weise an der diesjährigen Tagung des Weltenergie Rates mit. So moderierte James S. Turley, Chairman & CEO von Ernst & Young Global, eine offizielle Diskussionsrunde mit Spitzenvertretern der Energiewirtschaft aus verschiedenen Weltregionen.

Ferner präsentierte sich im Ausstellungsteil der Pavillon von Ernst & Young als eine moderne Interpretation eines offenen römischen Forums, das Delegierte und Besucher des Kongresses zu Debatten über alternative Energien einlud wie beispielsweise die Debatte «Are you Prepared for Alternative Energy?» zwischen James Cameron von der Investitionsbank *Climate Change Capital* und dem Ernst & Young-Partner Jonathan Johns.

Der Kongress ist deshalb attraktiv, weil er neben den Weltkonferenzen für Erdöl und für Erdgas einer der drei wichtigsten Anlässe in der globalen Energieszene ist und weil da Entscheidungsträger und Schlüsselpersonen aus der weltweiten Energiebranche zusammenkommen. Damit ist der Weltenergiekongress ein Garant und ein Markenzeichen für Kontakte auf höchster Hierarchieebene.

Darüber hinaus schätzt Ernst & Young aber auch die Zusammenarbeit mit den nationalen Energie Räten wie z. B. dem Schweizerischen Energie Rat oder mit ausgewählten Spezialisten, wo die Berater direkt und ungezwungen mit Verwaltungs-

räten und Generaldirektoren von Energieunternehmen Erfahrungen und Gedanken austauschen können.

Dank seiner Branchenkenntnisse wurde Ernst & Young vom Weltenergie Rat für die Mitarbeit an den bis ins Jahr 2050 reichenden Szenarien (*Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050*) angefragt. Grundlage für die Szenarien waren nicht mathematische Modelle wie zum Beispiel im *Energy Outlook* der Internationalen Energieagentur. Der Rat wählte für diese Arbeit vielmehr den qualitativen Ansatz und liess die Informationen mittels Interviews mit lokalen Entscheidungsträgern des Energiesektors sammeln. Dazu befragte Ernst & Young in verschiedenen Ländern Schlüsselpersonen danach, wie sie die Herausforderungen und Trends in ihrer Region einschätzten. Mit diesen Aussagen entwickelte der Weltenergie Rat zusammen mit Ernst & Young Szenarien, die anschliessend mit Zahlen von Enerdata, eines spezialisierten Unternehmens für Energiestatistiken, unterlegt wurden.

Die Erkenntnisse aus den Szenarien ebenso wie aus den gesponserten Gesprächsrunden können die Teilnehmenden nun in ihre tägliche Arbeit und Geschäftstätigkeit einbringen. Zudem veröffentlichte Ernst & Young am Kongress sowie im Verlauf des Jahres praxisrelevante Fachpublikationen, welche auf dem kombinierten Wissen der weltweit vernetzten Ernst & Young-Gesellschaften beruhen<sup>1</sup>. Solche Publikationen können Unternehmen als Entscheidungsgrundlage beziehen, um sich im rasch verändernden Umfeld der Energiebranche auf den aktuellen Stand zu bringen. Sie zeigen auch, dass eine Beratungsgesellschaft wie Ernst & Young ihre Dienstleistungen den Marktbedürfnissen anpasst.

Im Hinblick auf den sich wandelnden Energiemarkt schuf Ernst & Young das



*Global Utilities Center* in Düsseldorf als Drehscheibe, wo Wissen und Erfahrungen aus den Ländergesellschaften hin- und zurückfliessen. Von den «Best Practices» des *Global Utilities Centers* profitiert auch das Schweizer Utilities-Team von Ernst & Young bei seinen Beratungen.

Die enge Zusammenarbeit mit dem Weltenergierrat und die Debatten im Pavillon am Kongress entsprechen dem Arbeitsstil von Ernst & Young: zuhören und verstehen, was den Kunden beschäftigt, sich mit

dem Kunden austauschen, Trends antizipieren und die Bedürfnisse des Kunden herausarbeiten. In diesem Sinne ist die Kooperation eine Win-Win-Situation für den Energierrat wie für Ernst & Young. ■

<sup>1</sup> Während des Kongresses veröffentlichte Ernst & Young die «Renewable Energy Country Attractiveness Indices Q3 2007», und die dritte Ausgabe des Magazins «Utilities Unbundled», das sich den aktuellen Technologien im Bereich der Alternativenergie widmet.

## Abstracts der publizierten Schweizer Papers

### **Approach for Emissions Compliance in the Fossil-Fuel Based Energy Sector**

Alain Bill, Guillaume Bitran, Benno Basler, Stephan Hess  
Alstom

Most of today's air pollution legislation varies from country to country depending on factors such as the economy, fuel supply, fuel dependency and specific local pollution problems. At the same time, in a growing number of countries, the energy sector is going through privatisation, deregulation and globalisation process which is affecting energy demand and fuel selection, driving gradual integration of energy markets and requiring new solutions.

Today it is also well recognized that pollution is often not a localized problem and that gaseous air pollutants can cross great distances. This has led to the cooperation between countries to control transboundary pollution, under bilateral or multilateral agreements. Similarly as for the energy sector, countries are not only becoming increasingly linked to each other in political, economic and social terms but also in environmental terms.

Power generators and equipment manufacturers have been developing technologies and business agreements in countries with respective legislation constraints over many years and take this trend of interdependence into account. The equipment manufacturers and global solution providers such as Alstom have become the focal point driving the development of new environmental compliance products and solutions within the fossil fuel based energy sector. Technological progress achieved in many fields over recent years in different areas of the world according to the different legislations allows the power generators to meet these increasingly stringent emissions reduction requirements while extending the plant lifetime of existing power plants, and keeping them competitive.

This paper gives an overview and outlook of environmental regulations, air pollution control technologies and some experience in pioneering environmental long-term service agreements. Obviously, the most immediately effective way to ensure emissions compliance of existing power plant is to professionally maintain and upgrade the plant in order to guarantee high availability and operating reliability. The second option is to take advantage of monitoring and control systems for continuous process supervision and optimisation. Regular monitoring and fine-tuning of the plant by an expert team using state of the art technology indeed guarantees the lowest possible emissions and energy consumption. Finally a long-term service partnership can secure, for the power generator, plant availability and full environmental compliance.



# Anhang

## Inhaltsverzeichnis / Sommaire

### ***Weltenergiekongress 2007: Conclusions and Recommendations***

---

Global Governance, Key to a Sustainable Energy Future (Conclusions of the World Energy Congress 2007 in Rome)	35
WEC Business Plan from 2008 to 2010 – The Context	36
Youth Declaration: A Statement from WEC's Youth Delegates	36
Allocution de M. Pierre Gadonneix, prononcée à Rome le 15 novembre 2007	38

### ***Zusammenarbeit des WEC mit anderen internationalen Organisationen: Plädoyer für verlässliche Handels- und Investitionsregeln***

---

A Strong WTO Can Contribute to Designing a Sustainable Energy Future (Medienmitteilung vom 15.11.2007)	42
International Standards Are Key for Promoting Efficiency and Renewables (Medienmitteilung vom 15.11.2007)	43
Beyond Bali – Bringing the WTO to the Climate Change Table (Medienmitteilung vom 13.12.2007)	43
Partnership Between The World Energy Council and the World Economic Forum (Medienmitteilung vom 14.11.2007)	44

### ***WEC-Studien und Programme 2004 bis 2007: Auswahl der Schlussfolgerungen aus drei Jahren Arbeit***

---

Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050 (WEC Policy Recommendations)	46
21 <sup>st</sup> WEC Survey of Energy Resources (Auszug aus der Einleitung)	46
Energy and Climate Change (Botschaft des Energierats 2007: Massnahmen- plan gegen die Klimaerwärmung, Auszug)	47
Rolle der Kernenergie in Europa (Schlussfolgerungen des Executive Summary, Auszug)	48



## Conclusions and Recommendations

*In Abweichung von früheren Weltenergiekongressen wurden am Schlußtag keine eigentlichen «Conclusions and Recommendations» veröffentlicht. Der Artikel «Der WEC auf dem Weg von Sydney nach Montreal» (Seite 8) berichtet über das vom Weltenergieerat in den letzten drei Jahren Erreichte und die künftige Marschrichtung. Zur Vertiefung empfohlen seien*

- die Medienmitteilung zum Abschluss des Weltenergiekongresses
- die Schlusserklärung des parallel durchgeführten Jugendkongresses
- der Abschnitt «Context» aus dem Business-Plan 2008 – 2010
- sowie – besonders lesenswert – die Rede des neuen Präsidenten des Weltenergieerates, Pierre Gadonneix (früherer CEO von Gaz de France und heutiger CEO von Electricité de France), in der Schlussveranstaltung.

### Global Governance Key to a Sustainable Energy Future

Conclusions of the World Energy Congress 2007 in Rome

To achieve a sustainable energy future will require an unprecedented level of global cooperation between industry and government, and deeper integration of regional and international energy markets, the World Energy Council said Thursday, 15 November at the conclusion of its 20<sup>th</sup> World Energy Congress.

The three years leading to the Montreal 2010 World Energy Congress will determine the next 30 years of our energy system. To foster a high level of cooperation during these crucial years, WEC is expanding its global mandate, which will address the three most important challenges of energy sustainability:

- eradicating energy poverty,
- setting the global value of carbon, and
- establishing global rules of energy trading and investment amid growing energy nationalization.

To guide these decisions, WEC's new global mandate will from today include the following responsibilities:

- A global framework to curb greenhouse emissions beyond 2012 that will also ensure a stable carbon price
- Global rules of energy trade and investment
- New financial schemes limiting investment risk and offering realistic returns
- More government engagement and public-private partnerships to address increasing global energy interdependence, a key strategy to eradicate energy poverty.

Increased input by industry will lead to more effective government policies that ensure investment incentives are maximized for the long term. Substantial investments are needed to double global energy supplies by 2050 and will also result in lower energy intensity without a consequent rise in carbon emissions.

«WEC is optimistic a third energy revolution can be accomplished if urgent action is taken to vigorously pursue all energy options», said André Caillé, outgoing WEC Chairman. «Industry has all the latest available technologies needed to develop fossil fuels, nuclear, large hydro and renewables that reconcile development with climate change».

WEC believes fossil fuels will remain a main fixture of the world's energy supply for the next generation, but more spending on research and development of new technologies is needed to deliver cleaner and alternative forms of energy and to boost energy efficiency. Energy conservation must also become a high priority for future energy security.

«The Rome Congress has energized discussion of Italy's energy policy and highlighted the need to open public debate on the role of nuclear power», said Chicco Testa, Vice Chair of the WEC Rome Congress 2007.

Nuclear power will be an important and growing share of the energy mix. A global



reduction in emissions will require an important focus on transport, including on the global development of biofuels.

«Our goals should be to move now towards responsible economic development, climate protection and the reduction of global inequalities. We have to act quickly to address those global issues involving govern-

ments and companies as well as individuals.

With its worldwide membership, WEC is the perfect organization to assemble all stakeholders, which is vital to elaborate the concrete solutions we need today», said Pierre Gadonneix, Chairman of the WEC, Chairman and CEO of Electricité de France. ■

## **WEC Business Plan from 2008 to 2010 – The Context**

The World Energy Council (WEC) has completed major work on Energy Policy Scenarios to 2050, on Energy and Climate Change and several other technical and regional studies. This work and the principal conclusions of the 20<sup>th</sup> World Energy Congress in Rome (in November 2007) have helped to shape the priorities on which WEC will focus over the next three years until the 21<sup>st</sup> Congress in Montreal in September 2010.

The energy landscape is changing rapidly. Energy issues have become daily front page news in different parts of the world. The growing awareness about sustainable energy production and use, including the role they play in economic, environmental and social development, is creating new challenges and opportunities for energy professionals throughout the world.

WEC supports a stable and appropriate value for carbon at the global level which

is consistent with strong economic growth in all regions of the world, including improved access to commercial energy services for the almost two billion people in developing countries who live in poverty.

The role of energy companies in developing clean and efficient technologies goes hand in hand with sound public policy and sustainable energy planning. Greater solidarity or cooperation among governments and regulators is required to offset national, parochial interests.

The need for large investments in energy supply and delivery infrastructure is acute, but bottlenecks in terms of skills and manufacturing are looming. Population growth and migration will lead to new megacities, mainly in developing countries, with specific energy problems. Access to clean water is now among the most important factors shaping the future of the energy industry around the world. ■

## **Youth Declaration: A Statement from WEC's Youth Delegates**

*Part One:*

On behalf of our fellow Youth delegates, we are delighted and thankful to the World Energy Council for having given us the opportunity to be here. It is an occasion that carries an equal amount of honour and responsibility.

An honour because we are representing more than 200 delegates participating in the Youth Programme of the 20<sup>th</sup> World Energy Congress who have worked extremely hard on this.

A responsibility, because we must accurately express not only their concerns, but those of all the young people in the world

regarding the global challenges of providing secure and affordable supply of energy to all people in the world, in a sustainable manner.

Yes it is true, we live in an interdependent world. A world, where the fluttering of butterfly's wings does awake the wind and where lion's steps do create dunes on the horizon. Where a stone thrown in the water can become high waves on the other end of the globe.

But this interdependence cannot awake only positive connotations.

We perceive that we live in a world of contradictions where the effects of climate

change are already being felt worldwide. But progress needs to be made to tackle this potentially catastrophic process, where the same energy that provides the well-being of billions of people, has been the main reason behind an increasing amount of political confrontations and destructive wars; where energy is being wasted and used inefficiently by some, while others have simply no access to it at all.

Energy is not the enemy, energy is the key to the economic and social development of all people in the world. Having all that in mind, we will introduce a roadmap of actions involving all major stakeholders – International organizations, Governments, Energy companies, local communities and us as individuals.

#### *Part Two:*

In our opinion, the key of all solutions relies on the development of a new energy culture, based on the responsibility for the future of energy, shared by each of us, and on the understanding that energy is not a weapon, but a tool for global development.

In order to visualize such an energy revolution, we can consider five main drivers:

- Firstly, better utilization of fossil fuels, also reducing their environmental impact. A key responsibility for this falls on energy companies who are asked to invest further in research and development on oil and gas recovery maximisation and carbon emission reduction and to enhance the production of the cleanest available fossil fuel, natural gas, through innovative transport technologies and flaring reduction.

These actions also require active support from governments through selective funding of the best research and development projects, and the introduction of incentives and policies to encourage investment.

- The second important driver is development of alternative energy sources on a global scale. This field also requires research and investment, but significant effort needs to be made by international organisations to set targets for increasing the share of alternative energy sources, tailored for each areas' capabilities.

We would also recommend the expansion of carbon emission trading systems to reward companies and governments taking appropriate actions.

- The third driver is raising energy efficiency.

Here the cultural change we are considering really involves individuals and their responsibility in adopting a new lifestyle where waste is minimised and efficiency is king.

There are many options to realize it without reducing quality of life. For example, by using high-efficiency water heaters and compact fluorescent lighting, avoiding standby power consumption as well as the use of electricity during peak times, and driving fuel-efficient cars.

The challenge for governments is to create the right framework for companies and individuals through the introduction of incentives for efficiency measures and promotion of energy savings as a powerful tool against climate change.

- The next driver is technology and knowledge transfer and higher investment in developing countries.

Governments of developed countries should support the transfer of modern technologies in order to bring economic and environmental benefits worldwide.

At the same time, governments of developing countries should provide the right regulatory framework and ensure transparency to encourage investment.

As for companies, they have a responsibility to consider long term local benefits and knowledge development in the countries they are investing in.

- Lastly, higher political commitment on energy issues. International organisations and governments are crucial for this to be achieved. The former should promote standardised energy policies, for example on emission reductions and fuel qualities, and must work with governments to ensure participation. Moreover, they should cooperate with each other on raising public awareness on energy issues and ensuring maximum transparency around energy investments worldwide.



### *Part Three:*

A final question remains: «When should we start to carry on all these actions?»

The time is «now»!

Our first action, as future leaders in the energy field, is urging WEC to establish an on-going Youth community that will become part of its global network.

This network would reach beyond the Youth Programme, and fortify an ongoing collaboration, unifying young professionals around the world, also giving them an opportunity to participate in special education and internship programs.

We would also like to propose to the World Energy Council to broaden its objectives, currently stated in the 3 A's: Accessibility, Availability and Acceptability.

They focus mostly on defining how the supply of energy should be, but do not ensure the responsibility that consumers and producers have. Thus, an additional A is needed: Accountability.

All parties involved, both in the supply and demand side of energy, should be responsible and held accountable for their actions.

The future we envision is possible. It is in our hands, let us all be the change we want to see in the world. ■

### **Allocution de M. Pierre Gadonneix (prononcée à Rome le 15 novembre 2007)**

Notre Review Session a montré toute la richesse des travaux de ces quatre jours sur l'interdépendance énergétique. Pour clore notre réunion, je souhaiterais insister sur la toute récente prise de conscience à laquelle nous assistons, celle d'une «véritable urgence planétaire» dont nous parlent les prix Nobel de la Paix 2007. Car nous, énergéticiens, sommes les premiers concernés.

La croissance telle que nous l'avons connue n'est plus possible: elle ruine le climat. La décroissance n'est pas possible: elle creuserait les inégalités. Il faut sortir des dogmes et aller vers une croissance responsable conciliant développement, climat et réduction des inégalités.

Car la conscience du monde nous crie: vous ne pouvez plus concevoir le développement comme avant. Vous devez changer.

Si nous, énergéticiens, n'agissons pas, qui le fera? Que nous diront nos enfants et nos petits enfants? Comme vous, je refuse qu'ils me disent: «Tu savais et tu n'as rien fait».

Concilier préservation du climat, développement et solidarité, c'est un défi sans précédent. Mais c'est un défi à notre portée.

Pour le relever, il faut nous mobiliser:

- nous mobiliser pour investir et bien investir
- nous mobiliser pour développer des politiques énergétiques adaptées

- nous mobiliser pour encourager et étendre les coopérations internationales.

#### **1. Nous sommes dans une période de relance massive d'investissements énergétiques, profitons-en!**

Parce que la croissance mondiale a dépassé les prévisions, la question de l'approvisionnement énergétique, qui renvoie à ce que nous nommons «Availability», se pose plus que jamais. Témoin de cette tension sur les marchés, le prix du pétrole approche les 100 dollars le baril.

En quelques années, de grandes nations ont émergé: la Chine, l'Inde, le Brésil, les Pays du Sud-Est asiatique et d'autres encore. L'Afrique avance et elle nous surprendra. Les pays d'Amérique latine se développent.

Pour soutenir leur croissance, tous ces pays doivent investir dans leurs approvisionnements et leurs équipements énergétiques.

De leur côté, les pays industrialisés doivent remplacer nombre d'installations vieillissantes construites au lendemain de la deuxième guerre mondiale et rattraper une période de sous-investissements.

#### *1.1. Etre à l'heure des investissements, c'est être à l'heure des choix.*

Nous avons donc une chance historique d'orienter ces investissements massifs



pour baisser les émissions de CO<sub>2</sub>. Nous savons que ne pas agir maintenant nous coûtera bien plus cher demain.

1.2. *Nous disposons dès à présent de technologies matures, pour les usages comme pour la production.*

Du côté de la demande, il y a d'autres solutions que l'austérité. J'en citerai quelques unes:

- Dans l'habitat, il y a l'isolation et la régulation, le chauffe-eau solaire, les pompes à chaleur.
- Dans les transports, notamment urbains, il y a les véhicules plus efficaces ainsi que des alternatives au tout automobile, du tramway aux transports individuels électriques.
- Dans l'industrie, il y a des technologies comme l'induction qui chauffe les objets sans chauffer les ateliers.

A plus long terme, il faut investir dans le développement des immeubles à très haute qualité environnementale, des bâtiments à bilan d'émission de CO<sub>2</sub> nul (ou architectures «bioclimatiques»), des modes de motorisation plus propres.

Du côté de l'offre, nous avons aussi des technologies matures et compétitives: grandes chaufferies à bois, hydraulique, nucléaire, éolien, centrales supercritiques au charbon, cycles combinés au gaz, biocarburants durables de deuxième génération.

A horizon plus lointain, nous devons investir dans le développement du nucléaire de 4<sup>e</sup> génération, du captage / stockage du CO<sub>2</sub>, des technologies photovoltaïques plus efficaces, du stockage de l'électricité, et les piles à combustible...

Mais dès à présent, j'insiste, des technologies existent. Il appartient aux industriels que nous sommes de les promouvoir et de les mettre en œuvre.

La question n'est donc pas une question de capacité. C'est une question d'orientation et de volonté. C'est une question de politique énergétique.

## 2. Les enjeux relèvent largement des politiques énergétiques.

C'est ce que dit l'axe Government Engagement de notre étude «Scenarios 2050».

### 2.1. *Le temps des idéologies est derrière nous. Nous voyons qu'un libéralisme sans contrainte favorise le développement mais menace le climat et peut creuser les inégalités.*

Nous savons combien l'interventionnisme bureaucratique est paralysant.

Revenons au principe de réalité. La réalité nous commande de ne pas opposer Etat et marché, mais de les conjuguer.

Notre étude le démontre: partout, sous des formes adaptées, on a besoin des gouvernements. Non de leur indifférence, non de leur interventionnisme, mais de leur implication, sous des formes nouvelles intégrant les attentes des populations.

### 2.2. *Les politiques énergétiques doivent orienter les choix.*

Les consommateurs doivent pouvoir être sensibilisés et guidés dans leurs choix de tous les jours.

Ils doivent aussi être davantage impliqués dans la conception de leur habitat, dans l'organisation de leur quartier et de leur ville.

Les Organisations Non Gouvernementales doivent être associées aux réflexions, pour devenir de véritables contributeurs responsables.

Les orientations doivent porter sur la demande, par des normes et des incitations, notamment pour l'habitat et le transport. Elles doivent aussi encourager l'offre à moindre émission de CO<sub>2</sub>.

Nous savons tous que les grands barrages, les fermes éoliennes, les centrales nucléaires, les terminaux méthaniers, demandent un encadrement réglementaire incitatif et protecteur pour les populations.

Nous savons tous aussi que ces offres demandent un vrai prix de l'énergie intégrant le coût des investissements et une valeur du CO<sub>2</sub>. Ne pas payer ce prix, c'est en reporter la dette sur nos enfants qui la paieront avec de lourds intérêts.

Evidemment, pour ne pas creuser les inégalités, cela suppose de mettre en place, en parallèle, des mécanismes d'aides spécifiques aux populations les plus vulnérables.



### 2.3. Les politiques énergétiques doivent soutenir la construction du futur.

Elles doivent soutenir l'effort de recherche des industriels, notamment pour développer les technologies qui viendront à maturité dans la deuxième partie du 21<sup>e</sup> siècle. Les partenariats public-privé sont, à ce titre, une voie à approfondir.

### 2.4. L'acceptation des ouvrages appelle aussi une mobilisation politique

L'intérêt général relève en effet des autorités nationales et locales. Ce sont elles qui sont le plus en ligne avec l'opinion et qui peuvent le mieux lui faire comprendre l'intérêt d'un choix technique. C'est tout l'enjeu de notre deuxième «A» Acceptability.

### 2.5. Mais pour que les politiques énergétiques soient efficaces, encore faut-il qu'elles sortent des utopies.

Sortons du mythe de la solution miracle, technologique, ou organisationnelle.

Il n'y a pas de recette universelle. Chaque pays, chaque région a ses particularités. Telle éolienne performante ici ne le sera pas ailleurs.

Ni totem ni tabou: qui peut prétendre servir le développement durable en idéalisant des technologies marginales et non mures? Qui peut prétendre servir le développement durable en diabolisant la grande hydraulique, le nucléaire ou l'exploration pétrolière?

Nous, industriels, nous avons une responsabilité qui est d'éclairer les autorités politiques sur les choix possibles et réalistes.

## 3. Voilà pourquoi j'affirme que l'avenir appartient à la coopération, c'est ma conviction!

### 3.1. L'avenir appartient à la coopération entre politiques et industriels.

Il nous appartient, à nous industriels, d'éclairer la décision publique.

- A nous de dissiper les mirages.
- A nous de signaler les technologies à faible émission de CO<sub>2</sub> les mieux adaptées à une situation.
- A nous d'indiquer comment adapter les installations à la réalité du réchauffement climatique.

### 3.2. L'avenir appartient à la coopération entre les pays développés et les moins développés pour de nouvelles solidarités.

C'est tout le sens de notre premier «A» Accessibility.

Les mécanismes de développement propre ont fait leurs preuves. Développons-les, mais en cessant d'en exclure les technologies les plus robustes et mures, comme les grands barrages.

Prenons en compte les réalités locales et apportons aux pays les moins développés des technologies qui leur conviennent, sans rien exclure a priori.

### 3.3. L'avenir appartient à la coopération des producteurs et des consommateurs.

Pays consommateurs et pays producteurs ont des intérêts communs. Ils ont besoin de voir à long terme. Ils sont donc partenaires d'un même projet pour assurer la rentabilité des investissements aux producteurs et des prix raisonnables aux consommateurs.

Les pays consommateurs doivent éviter une concurrence sauvage dans la course à l'énergie, ruineuse pour tous. Ils doivent continuer à développer des règles internationales et à s'appuyer sur des organisations internationales. Nous devons trouver ensemble les voies pour faire en sorte que les nouveaux grands pays consommateurs, comme la Chine et l'Inde, prennent toute leur place dans ces dispositifs.

### 3.4. L'avenir appartient à la coopération mondiale sur le climat, une coopération à l'écoute des pays en développement.

Là encore, sortons des idéologies et des solutions en prêt-à-porter. Tous les pays ne partent pas à égalité. Les pays du sud doivent pouvoir rattraper rapidement au moins une partie de leur retard.

Etablissons des règles de commerce international qui en tiennent compte tout en luttant contre les émissions de CO<sub>2</sub>.

Pourquoi ne pas rechercher, pour le post-Kyoto, un modèle mixte, avec des engagements d'objectifs pour les pays développés et des engagements de moyens pour les Pays en voie de développement?

En outre, les pays du sud doivent pouvoir sauter l'étape des gaspillages. Il revient aux pays industrialisés de leur transférer des technologies matures à basses émissions de CO<sub>2</sub>, adaptées à leur réalité. Il leur revient aussi de les associer aux recherches sur les technologies du futur.

*3.5. Enfin, l'avenir appartient à la coopération entre les entreprises de domaines différents.*

Comment concevoir les transports du futur sans que les industriels de ce secteur, les énergéticiens et les urbanistes y travaillent ensemble?

De même, les solutions pour l'habitat de demain ne surgiront pas du carton des architectes ou de celui des énergéticiens. Elles demandent un travail partagé entre énergéticiens, architectes, constructeurs et urbanistes.

Nous avons besoin de ces coopérations interdisciplinaires.

J'irai plus loin encore. Nous avons besoin de sortir des cercles de spécialistes et d'intégrer dans l'élaboration de ces solutions des représentants de la population, élus, Organisations Non Gouvernementales, etc.

**C'est sur cette note que je voudrais conclure.**

Face à l'enjeu majeur du dérèglement climatique, nous devons «réinventer le futur énergétique» comme nous l'indique le Docteur Pachauri, Président du GIEC (IPCC), co-lauréat du Prix Nobel de la Paix:

- Réinventer, c'est changer les logiques.

- Réinventer, c'est sortir du confort des cercles fermés.
- Réinventer, c'est accepter d'être dérangé.

C'est aller au-devant des autres acteurs, publics et privés, et aussi de la société civile et des Organisations Non Gouvernementales. C'est travailler ensemble, ce qui veut dire s'écouter, se respecter, établir des bases de langage commun.

Le CME (WEC) a un rôle moteur à jouer. Avec ses représentants, de tous les secteurs énergétiques et de tous les pays, il constitue un formidable laboratoire à idées dont les travaux sont ancrés dans la réalité du terrain.

Ses programmes techniques et ses plans d'action régionaux peuvent aider à agir sans tarder. Ses études mondiales peuvent éclairer les politiques publiques et aider à imaginer l'avenir, en intégrant trois critères – équité, développement et climat.

Pour accroître notre efficacité, permettez-moi d'insister sur deux points:

- Le premier, c'est que nous devons mieux faire connaître nos études, par une communication plus forte et plus large.
- Le second est que nos travaux seront d'autant plus riches qu'ils seront ouverts aux collaborations avec les parties prenantes des thèmes abordés.

C'est cette ouverture que je souhaite développer avec vous. Avec une ambition: faire du CME le contributeur actif et reconnu pour bâtir un monde habitable pour tous aujourd'hui et demain. ■



## **Plädoyer für verlässliche Handels- und Investitionsregeln**

*Der WEC arbeitet seit langem mit anderen internationalen Organisationen zusammen. Jetzt plädiert er – dies ist ein wichtiges Kongressresultat – für die Erarbeitung verlässlicher Handels- und Investitionsregeln als Voraussetzung einer auch in Zukunft weltweit funktionierenden Energieversorgung. Wir bringen die Medienmitteilung zur Rede, die der Generaldirektor der WTO, Pascal Lamy, am Kongress gehalten hat sowie die Medienmitteilung über die Zusammenarbeit mit der International Standard Organisation (ISO) und der International Electrotechnical Commission (IEC). Zuverlässige Standards könnten zur Investitionssicherheit und damit zur Verbreitung einer gesteigerten Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien beitragen.*

*Dass es mit solcher Zusammenarbeit ernst gemeint ist, zeigt die Medienmitteilung, die der WEC anlässlich der Klimakonferenz von Bali im Dezember 2007 publiziert hat. Dass solche Zusammenarbeit zu konkreten Resultaten führt, dokumentiert die Medienmitteilung über ein Memorandum of Understanding für die Ausrottung der energetischen Unterversorgung Afrikas. Dieses konnte aufgrund der in Energiefragen seit längerem bestehenden Partnerschaft zwischen dem WEC und dem Weltwirtschaftsforum (WEF) unterzeichnet werden.*

### **A Strong WTO Can Contribute to Designing a Sustainable Energy Future**

World Trade Organization director general Pascal Lamy today said a stronger WTO can make a positive contribution to designing a sustainable and fairer energy future.

«The WTO can contribute to a more efficient allocation of energy resources and generally a better trading environment for energy», he told the 20<sup>th</sup> World Energy Congress.

Existing WTO rules were not negotiated with the specifics of the energy sector in mind, Lamy explained, but are well capable of adjusting to changing realities.

«Short of having a specific agreement on energy trade, energy already features in the ongoing Doha negotiations which were launched in 2001», he said, adding that the recent accession to the WTO of several energy-exporting countries, increasing energy needs and environmental concerns, contributed to raising the profile of energy in the multilateral trade rules.

«The environmental chapter of the WTO Doha Round can make a very concrete contribution to the promotion of energy efficient technologies», Lamy said.

Not only does the Doha Round aim to open markets to clean technology, but it can also contribute to the environmental cause by eliminating or reducing tariffs on certain goods.

WTO can also improve the energy sector by promoting transparency and fairer rules in the market.

«The question of subsidies in the form of low-priced energy products, especially natural gas, has recurrently stirred hot debate among WTO Members and is also part of the on-going negotiations», Lamy said.

More predictable and transparent trade rules could benefit all the players in the energy sector: importing and exporting countries, trading companies and consumers.

But in order to achieve this goal, WTO needs to be as inclusive as possible and bring in a substantial part of the energy trade.

«A stronger WTO is needed with new members, such as Ukraine and hopefully Russia, joining the family soon», said Lamy. ■

## International Standards Are Key for Promoting Efficiency and Renewables

The World Energy Congress included a session on the role of International Standards, in collaboration with the International Organization for Standardization (ISO) and the International Electrotechnical Commission (IEC). It provided an overview of the key role that International Standards can play in supporting the development and promotion of energy efficiency and renewable energy sources.

International Standards of the type produced by ISO and IEC were indeed recognized as part of the solution to today's energy issues. Not only can they help avoid unnecessary technical barriers to trade which might result from national and regional policies, but they are also essential for creating global markets for efficient energy technologies and for disseminating good energy management practices.

They also provide common metrics for defining and measuring energy performance so that investment decisions and incentives may be targeted to encourage energy efficiency. Moreover, international standards support scientific cooperation and the harmonization of public policies.

During the session, a panel presented how International Standards are already addressing these issues, provided many examples of the need for standardization, and what the next steps and priorities should be. One message stood out above the rest: the energy situation is pressing,

the trends alarming, the time to act is now and International Standards are part of the solution. They can contribute to accelerate the short term and long term improvement of energy efficiency in all areas and the take up of renewable energy sources.

Paul Waide, from the International Energy Agency (IEA), highlighted the joint IEA-ISO Position Paper on the issue, which was used as background material for the 2007 G8 Meeting.

The ISO Secretary-General, Alan Bryden and the IEC President, Renzo Tani outlined the work their organizations are doing in order to promote the goal of a sustainable energy future in our interdependent world.

The other panellists presented various examples of areas where International Standards were expected to contribute, both to energy efficiency in industry, transportation, building and appliances and for renewable energies. During the discussion, the issues of energy management standards and biofuels, for which ISO has recently created dedicated standardization committees, were also addressed.

Francisco Barnes, who chaired the session on behalf of WEC, concluded that a strategic partnership between the WEC, the IEA, ISO and IEC had been initiated and would be pursued in order to identify priorities for industry and governments and boost the production of globally relevant International Standards. ■

## Beyond Bali: Bringing the WTO to the Climate Change Table

The world energy industry believes the United Nations should work more closely with the World Trade Organization, to make sure the right rules and incentives are put in place to address climate change.

Climate change is a true planetary challenge – a challenge that affects energy companies very differently because our industry is highly capital intensive and has long investment timelines. As leading actors, energy companies have a major responsibility to invest wisely in the appropriate clean energy technologies.

Only through increased government engagement and global cooperation will we be able to achieve a low carbon economy and double world energy supplies by 2050, according to WEC's «Energy Policy Scenarios to 2050», a worldwide report to policymakers that we unveiled at our triennial Congress in Rome last month.

The UN has the mandate to set the objectives for climate change and a stable value for carbon. But the World Trade Organization should be put in the driver's seat to craft the energy rules of trade and investment. These rules are needed to support



the emergence of a global price for carbon and to stimulate the massive financing and transfer of a wide range of clean technologies, we reported last May to the 15<sup>th</sup> UN Commission on Sustainable Development.

Energy companies need the right international framework to make huge investments – now. A global rulebook for energy trade and investment is needed urgently to close a technology gap that is widening between developed and developing countries. In so doing, we will speed the transfer of existing clean technologies to those countries in greatest need.

New global rules on trade and investment are also needed to stimulate construction of energy infrastructure in developed and developing countries, currently at a very low ebb in the emerging world. An estimated US\$ 400 billion annually must be spent on energy infrastructure in developing countries to keep pace with the galloping energy demand projected for these parts of the world.

Even though the extent to which national and regional carbon trading systems are linked helps determine a global carbon price, a quilt of local and regional carbon price signals is inadequate for the world to construct the timetable of investments on the massive scale that is required, and ensure no country is left behind.

The global price of carbon determines the pace of investments in clean technologies. Energy companies need a predictable global carbon price so they can cost out these investments anywhere in the world.

For example, WEC estimates a carbon value of € 20 per ton of CO<sub>2</sub> in 2005 would

have added € 8 per megawatt-hour to built a gas-fired power plant and as much as € 18 per megawatt-hour for a coal-fired power station with carbon capture and storage.

In the current Doha round of multilateral trade negotiations, discussions are underway on energy services, including renewables. These global trade talks are also aimed at liberalizing markets for environmental goods and services. Agricultural tariffs and disciplines for agricultural subsidies under discussion in the current Round will also impact on a global trading scheme for biofuels.

A recent proposal by the US and the EU made to the WTO calling for the elimination of tariffs on a list of 43 environmentally friendly products, such as wind turbines and solar panels, shows how support is building for a trade-based approach to climate change brokered within the WTO.

To help identify these key issues, WEC is seeking feedback from its membership of companies spanning all energy types and located in 96 countries. We have set up a task force to work with the WTO. WEC will also serve as a global clearinghouse of information on rules of trade in energy and environmental products and services from NGOs, the World Bank, international organizations, and the United Nations Conference on Trade and Development.

«Beyond Bali WEC will further provide much-needed sweep and momentum to the search for workable solutions that can ultimately be enshrined in the binding rules of the WTO», says Gerald Doucet, Secretary General of the WEC. ■

## **Partnership Between the World Energy Council and the World Economic Forum**

On Wednesday, 14 November, during the Rome Congress, The World Energy Council (WEC) and the World Economic Forum (WEF) signed a Memorandum of Understanding (MoU) on Energy Poverty Action (EPA) in Africa. The overall objective of this MoU is to pool resources from WEC and WEF to promote a sustainable supply and use of energy in areas with no or low access to modern energy in order to reduce energy poverty. WEC and WEF both

view energy poverty as an important development issue which is critical for the achievement of the Millennium Development Goals in Africa. Since WEC and WEF work with many of the same member companies on energy poverty, we believe that a partnership will be beneficial to develop shared expertise on this topic.

The Energy Poverty Action (EPA) project, a private sector initiative established at

WEF's 2005 Annual Meeting in Davos, delivers business expertise and best practices to reduce energy poverty by developing innovative, scalable and replicable «energification» projects. The three initiating partners – BC Hydro and Power Authority (Canada), Eskom (South Africa) and Vattenfall (Sweden) plus the Development Bank of Southern Africa (DBSA) – have signed an «EPA Alliance Agreement» which commits them to developing two initial projects, one in Lesotho (off-grid rural electrification) and a second in the D.R. Congo (grid extension and electrification in peri-urban Kinshasa), which will provide electricity to more than 70'000 people. WEC and WEF have agreed to work together as «EPA Network Partners» (NPs). The NPs will work jointly to build and strengthen the «Energy Poverty Action» brand and to facilitate new EPA alliances.

Such alliances will benefit from services provided by the EPA Management Unit

(EPAMU), a centre of excellence based at the DBSA headquarters in Johannesburg. This group is committed to providing strategic advisory services and technical and managerial know-how for the development and implementation of sustainable energification projects in line with the EPA model.

These services are developed and delivered as a function of the demand from the Alliances and may include the preparation of a standard alliance agreement; match-making between potential alliance partners; expertise in financing mechanisms; best practices; knowledge management; project management skills; capacity building in construction, operation and maintenance and revenue management. Consequently, WEC has included its «Niger Energization project» under the EPA umbrella. WEC will be represented on both the EPA Founding Board, and on the EPAMU Advisory Board. ■



## **Auswahl der Schlussfolgerungen aus drei Jahren Arbeit**

*In der vergangenen Dreijahresperiode 2004 bis 2007 hat der Weltenergieerater auf globaler Ebene drei Studien abgeschlossen, die durch Studien in den einzelnen Regionen ergänzt wurden. Zur Vertiefung des Berichts «Der WEC auf dem Weg von Sydney nach Montreal» (Seite 8) sind hier weitere Informationen zu den drei globalen Studien und der europäischen Studie über die Rolle der Kernenergie in Europa zu finden.*

### **WEC Policy Recommendations**

#### **Schlussfolgerungen der Studie des Weltenergieerates «Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050» (Auszug aus dem Executive Summary)**

Regardless of the scenario in place, to spur greater development of clean and reliable energy in all regions, WEC uncovered seven policy areas that need to be addressed now, to raise investment in clean energy infrastructure. Each region will have its own local conditions to take into consideration when crafting policies:

- Promoting energy efficiency using all available methods along the entire energy chain, from exploration to final energy use, including consumer awareness campaigns, financial incentives, standards and regulations.
- Raising public awareness of how the transport sector can play an important role in more efficient energy use, through changes in urban planning, energy efficiency measures, and technology development.
- Setting a global price for carbon high enough to drive prices and motivate behaviour changes, and low enough not to hamper strong economic growth.
- Closer integration of energy markets regionally and globally for greater economies of scale in energy demand and supply. To achieve this new set of in-

ternational trade rules for energy will address concerns over how to reconcile global energy trading and investment with a rising wave of energy company renationalizations, the build up of national energy champions, and escalating tensions between producer and consumer countries.

- Creating a new international framework for technology transfer from developed and developing countries that respects intellectual property, helps countries develop technologies meeting their energy priorities, and develops local skills.
- Global dialogue on security of supply and demand. Energy consuming countries and regions are concerned about the threat to their way of living without secure supplies. Likewise, energy supplying countries are concerned about similar threats from a lack of assured demand. New international models of cooperation that provide for long term security on both sides are in order.

Taxation, legal and commercial frameworks that limit investment risk and fostering realistic expectations for risk and return. ■

### **21<sup>st</sup> WEC Survey of Energy Resources (Auszug aus der Einleitung)**

The 21<sup>st</sup> WEC Survey of Energy Resources contains a chapter for each energy resource, ranging from the conventional fossil fuels to the renewables, both new and traditional. Generally, the coverage of

each resource comprises a Commentary by a leading expert in the field, followed by Definitions, Tables and Country Notes. The tables summarise the worldwide resources, reserves, production and con-



sumption of fossil fuels and comparable data for non-fossil energy sources, as applicable. The Country Notes aim to highlight the main features of the resource and its utilisation. [...]

Any review of energy resources is critically dependent upon the availability of data and reliable, comprehensive information does not always exist. While the basis of the compilation is the input provided by the WEC Member Committees, completion necessitates recourse to a multitude of national and international sources and, in some cases, to estimation. Difficulties in obtaining information continue to be compounded by trends in the energy sector. As further deregulation and privatisation take place, the availability of data tends to be reduced as some data-reporting channels may be lost or specific items become confidential. Moreover, problems in the quantification of energy resources persist, in particular for those universally-found resources: solar energy, wind power and bio-energy, owing to their evolutionary status and generally decentralised nature.

Notwithstanding the efforts of the UN/ECE Ad Hoc Group of Experts to codify and standardise the terminology of reserves and resources reporting (UN Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Resources), it remains a fact that, at

the present time, almost every country that possesses significant amounts of mineral resources has developed its own unique set of expressions and definitions. Whilst the UN continues its work on harmonisation of the terminology, it will take some considerable time before the theory can be applied globally. It is customary for national-level reserves and resources to be reassessed only infrequently. The improvement in reporting will thus occur gradually over a period of time as reassessments are undertaken and subsequently reported on a codified basis. In the meantime, the resources and reserves specified in the present *Survey* conform as far as possible with the established definitions specified by the WEC. It is a matter of judgement for each member country to determine which, among the available assessments of resources and reserves, best meet these definitions. A similar approach has been followed for non-reporting countries, for which the editors have selected the levels of reserves which, in their opinion, are most appropriate.

This *Survey* is testament to the effect of a raised oil price and increasing concern with aspects of climate change and energy sustainability. Resources and technologies that were previously uneconomic to develop are now seeing enhanced R&D, with many schemes being implemented or approaching fruition. ■

## **Energy and Climate Change (Botschaft des Weltenergiesrates 2007: Massnahmenplan gegen die Klimaerwärmung, Auszug)**

Wie andere Stimmen auch, geht der Weltenergiesrat davon aus, dass es volkswirtschaftlich günstiger und finanziell weniger teuer ist, den Klimawandel jetzt zu bekämpfen als weiter zuzuwarten. Mit Spannung erwartet man seine Studie zu Energie und Klimawandel, welche kurz vor dem Abschluss steht. Erste Schlüsse lässt die im Juni 2007 lancierte Botschaft 2007 des Weltenergiesrates zu:

Der Weltenergiesrat geht davon aus, dass es mit geeigneten Technologien und energiepolitischen Massnahmen möglich ist, die unvermeidliche bedeutende Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2015 zu dämpfen, sie mittelfristig (bis 2030) zu stabilisieren und sie hernach langfristig zu reduzieren.

Gedacht wird für die erste kurzfristige Phase vor allem an die Auswirkungen bereits getätigter Investitionen zur Förderung der sauberen Energieerzeugung und der Energieeffizienz: Dazu gehören Verbesserungen in der Gebäudeisolierung, Gewinne aus der Verbesserung der Beleuchtung, Wärmepumpen, solare Warmwasservorheizung. Dazu gehören aber auch Lebensdauerverlängerungen der Kernkraftwerke sowie der Ausbau der Energiegewinnung aus Biomasse, Geothermie, Wind- und Wasserkraft. Die Entwicklungs- und Schwellenländer sind aufgerufen, investitionsfreundliche Rahmenbedingungen zu schaffen, damit Technologietransfer und Private-Public-Partnerships für saubere Energietechnologien reale Chancen erhalten. Der übernationale

Zusammenschluss von Energiemärkten hat nicht zuletzt im Bereich des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels Bedeutung.

Für die mittelfristige Phase bis 2030 kommt der Forschung mit ihren Research & Development-Anstrengungen eine gewichtige Rolle zu: Im Vordergrund stehen insbesondere die Förderung der CO<sub>2</sub>-freien Stromproduktion in Europa und den USA, was zu einer Kostensenkung der CO<sub>2</sub>-Abtrennung und -lagerung von heute etwa 50 auf rund 20 Euro pro Tonne führen könnte. Dazu kommen Technologien wie Biomasse der zweiten – nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehenden – Generation zur Erzeugung von Strom und Treibstoffen, der vermehrte Einsatz von Kernkraftwerken der heute verfügbaren dritten Generation, kleine GuD-Kraftwerke, weiterentwickelte Wärmepumpen und aktive und passive Solarheizungen.

Neue Möglichkeiten der Energiespeicherung könnten möglicherweise den erneuerbaren Energien zu einer weiteren Verbreitung verhelfen. Zu denken ist hier unter anderem an Wasserstoff, Druckluft und nicht zuletzt an einen entschiedenen Ausbau der Pumpspeicherung bei Wasserkraftwerken. Fortschritte sind auch zu erwarten in der Gebäude- und Beleuchtungstechnologie sowie bei neuen Fahr-

zeug- und Motorentypen, beim verbreiteten Einsatz von Ethanol und Methanol sowie – in verflüssigter Form – bei Kohle und Biomasse.

Längerfristig steuern wir eine Gesellschaft mit tiefen CO<sub>2</sub>-Emissionen an. Kernkraftwerke der vierten Generation werden dann zumal den vermehrten Einsatz der Kernkraft ermöglichen. Kohlenstoffabtrennung und -lagerung wird die Gasifizierung von Kohle und die Herstellung synthetischer Brenn- und Treibstoffe und den Einsatz gasbefeuerteter GuD-Anlagen erleichtern. Fahrzeuge, die mit Brennstoffzellen oder mit komprimiertem oder verflüssigtem Wasserstoff angetrieben werden, könnten ab Mitte des Jahrhunderts Bedeutung erlangen. Dazu kommen Effizienzsteigerungen in der Verkehrsabwicklung. Nach Ansicht des Weltenergieerates ist die Zeit der billigen Energie vorbei, insbesondere wenn man an die enormen Investitionen der kommenden Jahrzehnte für die Entwicklung neuer Energiesysteme denkt. Zusammen mit einer Bewusstseinsförderung der Bevölkerung für effizienten Umgang mit Energie dürfte der unvermeidliche Preisanstieg dazu beitragen, dass der Energieverbrauch längerfristig abflacht, dass dadurch die Treibhausgasemissionen zurückgehen und eine nachhaltige Entwicklung möglich wird. ■

### **Rolle der Kernenergie in Europa (Schlussfolgerungen des Executive Summary, Auszug)**

Um die Versorgungssicherheit in Europa auch in Zukunft gewährleisten zu können, müssen alle Optionen offen bleiben – auch die Option Kernenergie. Die Länder Europas müssen ernsthaft den Einbezug der Kernenergie in ihrem Energiemix erwägen. Dafür sprechen gewichtige ökonomische und ökologische Gründe, die in einer kürzlich veröffentlichten Studie des Weltenergieerates näher erläutert werden.

Der weitere Erfolg der Kernenergie im Strommarkt der Europäischen Union hängt aus Sicht des Weltenergieerates unter anderem von folgenden Kriterien ab:

- Stabilität, Konsistenz und Vorhersehbarkeit der Wirtschaftsmärkte, um ein investitionsfreundliches Umfeld sicherzustellen
- Unabhängigkeit und Transparenz der Sicherheitsbestimmungen

- Festlegung technisch machbarer, ökonomisch effizienter und öffentlich akzeptierter Rahmenbedingungen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle
- Einfacher und schneller Prozess zur Vergabe von Bau- und Betriebsbewilligungen
- Unterstützung der kerntechnischen Forschung, insbesondere der Reaktortypen der vierten Generation
- Gerechte Verteilung der Risiken und Chancen unter allen Beteiligten.

Für den Bau neuer Kernkraftwerke braucht es zudem die Unterstützung der Öffentlichkeit, wie der Weltenergieerat betont. Um den Weg dazu zu ebnen, müsste das öffentliche Bewusstsein für die Energieproblematik geschärft werden. Dies könne mit der Bereitstellung faktenbasierter Information und umfassender Informationskampagnen erreicht werden. ■

## Leitbild des Schweizerischen Energierates

Der Schweizerische Energierat ist Gründungsmitglied und nationales Mitgliedskomitee des Weltenergierates, der führenden globalen Nichtregierungs-Organisation für Energiefragen.

Der Schweizerische Energierat ist eine wirtschaftsnahe, nicht kommerziell ausgerichtete Nicht-gouvernementale Organisation (NGO). Er umfasst insbesondere alle Energieträger, Vertreter der Energiekonsumenten, die Energieforschung sowie interessierte Behörden unseres Landes.

Die Zielrichtung der Tätigkeit liegt bei einer wirtschaftlichen, sicheren und international eingebetteten Energieversorgung der Schweiz.

Der Kern des Mitgliedernutzens liegt in folgenden vier Dienstleistungen:

- Der Schweizerische Energierat sichtet die Erkenntnisse des Weltenergierates und setzt sie in geeigneter Weise auf schweizerische Verhältnisse um.
- Der Schweizerische Energierat ist ein Fenster der schweizerischen Energiewirtschaft auf die europäische und globale Energieszene. Er stellt durch Publikationen und Verlautbarungen einen internationalen Rahmen für die Beurteilung der schweizerischen Energiepolitik sicher.
- Der Schweizerische Energierat bietet seinen Mitgliedern ein Netzwerk internationaler energiewirtschaftlicher Verbindungen und erleichtert das Zusammenwirken.
- Der Schweizerische Energierat ermöglicht interessierten Mitgliedern die aktive Teilnahme an den energiewirtschaftlichen und statistischen Arbeiten des Weltenergierates. Damit erhalten sie die Möglichkeit, Langzeitziele und strategische Richtungen mitzugestalten.

*Erlassen von der 76. Generalversammlung vom 21. Oktober 2004*

**Energie-Nachrichten**  
**Nouvelles de l'énergie**



**IMPRESSUM**

**Herausgeber / Editeur**

Energieforum Schweiz  
Postfach 6021  
3001 Bern  
Tel. 031 388 82 82  
Fax 031 388 82 88  
media@energie-energy.ch  
www.energie-energy.ch

**Redaktion / Rédaction**

Jürg E. Bartlome (jeb)  
Cornelia Abouri (ca)

**Druck / Impression**

Ilg AG, 3752 Wimmis

**Offizielles Organ / Organe officiel**

Energieforum Schweiz / Forum suisse de l'énergie  
www.energie-energy.ch  
Schweizerischer Energierat / Conseil suisse de l'énergie  
www.worldenergy.ch

**28. Jahrgang** (Sondernummer)

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

**28<sup>e</sup> année** (numéro spécial)

Reproduction autorisée avec indication de la source.

**ISSN 1660-6833**