

Klaus Pitschke, Mitglied des Vorstandes der Bewag AG & Co.
KG und der Hamburgische Electricitäts-Werke AG

Dena-Jahresveranstaltung „Stromeffizienz 2005“ in Berlin am
8. November 2005

**Vortrag: „Schlüsselfaktor Technologie – CO₂-freie Strom-
produktion“**

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich freue mich heute hier zu sein und die Gelegenheit erhalten
zu haben in Vertretung von Herrn Dr. Rauscher Ihnen über die
CO₂-freie Stromerzeugungstechnologien berichten zu können.

Ich wage die These, dass CO₂ die „energiepolitische Wäh-
rung“ des 21. Jahrhunderts sein wird. Der Klimawandel ist das
alles überschattende Umweltproblem unserer Zeit. Die große
Mehrheit der Wissenschaftler zweifelt nicht am Treibhauseffekt
durch antropogene Treibhausgasemissionen.

Als Energieversorger nimmt Vattenfall Europe diese Thematik
ernst.

Wenn wir eine dramatische Veränderung der Lebensbedin-
gungen auf der Erde verhindern wollen, müssen wir einen
weltweiten Temperaturanstieg um mehr als zwei Grad Celsius
vermeiden. Dieses Risiko erscheint beherrschbar, sofern der
Anstieg des CO₂ in der Atmosphäre 550 ppm –also parts per

million- nicht überschreitet. Nehmen wir dieses Ziel ernst, können wir uns nur noch wenige Jahre ein „Weiter so“ erlauben.

[Folie 2 Fossile Brennstoffe]

Der Trend steigender CO₂-Emissionen muss verlangsamt und in 25 Jahren umgekehrt werden. Bis 2100 müssen die CO₂-Emissionen gegenüber heute mehr als halbiert werden.

Soviel zur Zielsetzung. Auf der anderen Seite ist der Anstieg des weltweiten Energiebedarfs ungebrochen. Die Internationale Energieagentur geht davon aus, dass der Energiehunger getrieben von den aufstrebenden Wirtschaftsnationen wie zum Beispiel Indien oder China sich im Jahre 2030 um 60% gegenüber 1990 erhöhen wird. Diesen Nationen und ihrer Bevölkerung aber deswegen wachsenden Wohlstand und somit steigenden Energiebedarf einfach vorzuenthalten, ist weder moralisch zu rechtfertigen, geschweige denn politisch durchsetzbar.

Wie also dieser Misere begegnen? Eine einfache aber auch naive Antwort lautet, einfach auf den Einsatz von Kohle und Gas zu verzichten und schon sei das Problem gelöst. Ich kenne allerdings kein einziges seriöses Szenario, das in den nächsten 50 bis 100 Jahren eine Weltenergieversorgung ohne einen nennenswerten Anteil fossiler Brennstoffe vorsieht. Der maßgebliche fossile Energieträger ist dabei immer die Kohle.

[Folie 3 Wirkungsgradverbesserungen]

Heute werden zwei Drittel des weltweiten Strombedarfs aus fossilen Brennstoffen erzeugt. Unter den regenerativen Energien hat bislang einzig die Wasserkraft nennenswerte Anteile am weltweiten Erzeugungsmix. Jedoch kann ihr Anteil angesichts des steigenden Strombedarfs kaum ausgeweitet werden. Die anderen Erneuerbaren Energien, wie zum Beispiel Wind- oder Solarenergie, verzeichnen zwar aufgrund umfangreicher Förderung in den Industrienationen einen starken Anstieg. Absolut gesehen ist der Ausbau aber vernachlässigbar. Selbst wenn die reichen Industriestaaten ihre Energieversorgung nahezu vollständig auf erneuerbare Energie umstellten, würden die Entwicklungsländer die verbleibenden dann wieder günstig verfügbaren fossilen Energieträger nutzen.

Auch allein mit dem CO₂-ärmeren Erdgas können die Probleme nicht gelöst werden. Zu einem sind die kostengünstig erschließbaren Ressourcen im Vergleich zu Kohle begrenzt und daher deutliche Preissteigerungen für Erdgas nicht auszuschließen. Zum anderen ist die Verbrennung von im Erdgas enthaltenen Kohlenwasserstoffen, die Rohstoffe für diverse Anwendungen sind, bedenkenswert. Mangels geringer Gasvorkommen in Deutschland würden wir uns zudem rohstoffpolitisch in die Hand weniger Anbieter auf dem Weltmarkt begeben und so die Importabhängigkeit im Energiesektor – mit all seinen Risiken und Gefahren– noch verstärken.

Folie [4 CO₂-freie Kraftwerke als Lösungsansatz]

Wirkungsgradsteigerungen neuer Kraftwerksgenerationen haben unzweifelhaft sehr hohes CO₂-Einsparpotenzial. Der Forschungs- und Entwicklungsaufwand der im Rahmen der Clean Coal-Initiative und des COORETEC-Programms unternommen wird, höchst effiziente Kraftwerke zu errichten, ist darum voll auf gerechtfertigt. Wir haben mit unserem 9 Mrd. € schweren Kraftwerkserneuerungsprogramm zwischen 1990 und 2001 gezeigt, dass ökonomisch sinnvolle Minderungspotenziale von mehr als 30% bei identischen Brennstoffen erzielt werden können. Aber schließlich kann auch die von Energieversorgungsunternehmen ständig forcierte sukzessive Verbesserung der Wirkungsgrade neuer Kraftwerke nicht ausreichen, eine Halbierung der CO₂-Emissionen bei gleichzeitig steigenden Energiebedarf innerhalb der nächsten 100 Jahre zu erreichen.

Aus alledem wird deutlich, daß es für den zeitnah notwendigen Klimaschutz keinen Königsweg gibt. Die Lösung liegt vielmehr in einem aufeinander abgestimmten Bündel von Maßnahmen. Wichtigste Voraussetzung ist jedoch, dass CO₂ ein weltweiter Produktionsfaktor wird. Erst dadurch werden die notwendigen Anreize zur CO₂-Vermeidung gesetzt. Der Handel mit CO₂-Zertifikaten, wie er seit diesem Jahr in weiten Teilen Europas läuft, ist hierfür ein ökonomisch rationales Instrument. Da das Klima jedoch an Grenzen nicht halt macht, muss dieser Emissionshandel auf ein weltweites Handelssystem ausgeweitet werden.

Welche Bedeutung eine wirklich globale Antwort auf den Klimawandel hat, wird deutlich, wenn man sich die jüngsten Zah-

len aus dem Energiereport IV von Prognos vor Augen führt. Dort wird bis zum Jahr 2030 von einem Anwachsen der weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen um mehr als 55% ausgegangen; für Europa um 14%. Könnte Europa stattdessen seine Emissionen auf heutigem Niveau stabilisieren, würden die globalen Emissionen nur um 1,7% geringer steigen. Selbst wenn die EU25 in Jahr 2030 überhaupt kein CO₂ mehr emittieren würde, wären die weltweiten CO₂-Emissionen im Jahr 2030 immer noch ca. höher als heute.

Dem Weltklima ist es egal, wo CO₂ eingespart wird – ob in Berlin oder Bangkok. Darum sollte vor allem dort CO₂ eingespart werden, wo es am kostengünstigsten möglich ist. Die jetzige Situation, die außereuropäischen Staaten einen Standortvorteil im internationalen Wettbewerb durch Klimaschutzdumping einräumt, ist mittelfristig nicht mehr haltbar. Das bedeutet nicht, daß in Europa nicht weiter an Konzepten für einen wirksamen Klimaschutz gearbeitet werden müsse. Die Vorreiterrolle Europas muß sich aber so bald als möglich - spätestens bis zum Beginn der sogenannten „post-Kyoto-Phase“ nach 2012 - auf die Entwicklung einer wirklich globalen Klimaschutzstrategie richten, an deren Umsetzung sich eben auch die USA, China, Indien beteiligen.

Das notwendige Maßnahmenbündel für den Klimaschutz muss sowohl den effizienten Umgang mit Energie als auch die intelligente Nutzung aller verfügbaren CO₂-freien oder -armen Stromerzeugungsoptionen berücksichtigen. Gerade in der Stromerzeugung müssen Forschung und Entwicklung aller viel

versprechenden Technologien ohne ideologische Scheuklappen massiv ausgebaut werden. Diese Technologien sollten daher schnellstmöglich zur Marktreife geführt und entsprechende Investitionen ausgelöst werden.

Eine solche Technologie hätte zudem auch das Potential, ein Exportschlager der deutschen Industrie zu werden.

Wir glauben, mit der Entwicklung des CO₂-freien Kraftwerks auf Kohlebasis einen wesentlichen Baustein für den Klimaschutz bieten zu können. Vattenfall strebt die Technologieführerschaft im Bereich der CO₂-Abscheidung an. Bereits in der dritten Dekade dieses Jahrhunderts wollen wir die Technologie des Carbon Capture and Storage - kurz CCS - großtechnisch einsetzen. Dazu wird das CO₂ aus dem Rauchgas abgetrennt und in natürlichen Lagerstätten in großer Tiefe permanent gelagert.

Wir streben dabei an, die CO₂- Vermeidungskosten auf 20 €/t CO₂ begrenzen zu können. Es ist zurzeit nicht objektiv absehbar ob erneuerbare Energien in diesen Kostenbereich vorstoßen können. Beispielsweise werden die Vermeidungskosten der oft genannten Solarenergie von heute bestenfalls 600 €/t CO₂ bei einer jährlichen Senkung dieser Kosten um 5% im Jahre 2025 immer noch 10mal höher liegen. Dabei sind noch nicht einmal die Kosten für die notwendige Speicherung des Solarstromes enthalten.

[Folie 5 Kohle wichtiger Wirtschaftsfaktor in Beitrittsländern]

Neben den niedrigen erwarteten Gesamtkosten einer CO₂-freien Stromversorgung weist CSS viele weitere Vorteile auf:

- Mit der klimaverträglichen Nutzung Energieträger wie Stein- und Braunkohle würde ein hoher Beitrag zur Versorgungssicherheit der EU-25 geleistet. Die sonst eher rohstoffarme EU hat noch große Kohlereserven und eine intakte Abbauinfrastruktur. Mit CCS könnte auch in Zukunft ein breiter Energieträgermix bewahrt werden, der Preisrisiken einzelner Energieträger und Technologien wirksam abfedert und die Importabhängigkeit reduziert.
- Sowohl die CO₂-Abscheidung als auch die Speicherung sind bereits angewandte Technologien. So kann CCS bereits mittelfristig zur notwendigen Absenkung der weltweiten CO₂-Emissionen beitragen. Die Herausforderung ist ihre großtechnische Weiterentwicklung und Beherrschung der Prozesskette von der Brennstoffbeschaffung und Aufbereitung bis hin zur Einlagerung des CO₂.
- Ein weiterer Vorteil einiger CCS-Technologien ist die Möglichkeit zur CO₂-freien Wasserstoffherstellung, z.B. aus Kohle. CCS könnte so den Aufbau der Infrastruktur für eine umfassende Wasserstoffversorgung kosteneffizient und klimaverträglich erheblich beschleunigen.
- Aber vor allem ist CCS keine Nischentechnologie, sondern kann bei verschiedenen fossilen Energieträgern

angewandt werden. Verwendet man stattdessen nachwachsende Biomasse, könnte sogar CO₂ der Atmosphäre entzogen werden. Die CO₂-Speicherpotenziale in salinen Aquiferen, entgasten Erdgaslagerstätten und anderen geologischen Tiefenspeichern sind enorm. Selbst wenn nur ein Teil von ihnen geeignet ist CO₂ wie vormals Erdgas permanent von der Atmosphäre fernzuhalten, könnte die gesamten CO₂-Emissionen Europas mehrerer Jahrzehnte gespeichert werden.

- Verglichen mit den Vorteilen ist auch der höhere Ressourcenverbrauch für die CO₂-freie Stromerzeugung akzeptabel, da für Stein- und Braunkohle kaum weitere nichtenergetische Anwendungsgebiete¹ absehbar sind. Da die Wirkungsgrade neuer Kraftwerke ständig erhöht werden, können die Wirkungsgrade aktueller Kraftwerke sogar überboten werden.

[Folie 6 CO₂-freie Kraftwerke benötigen politische Flankierung]

Meine Damen und Herren, ich denke damit liegen die Vorteile von CCS auf der Hand. Daher haben wir uns entschlossen, den Weg zur kommerziellen Nutzung des CO₂-freien Kraftwerks zügig voranzugehen. In den nächsten Jahren soll in Schwarze Pumpe in der Lausitz eine Pilotanlagen zur Wärmegewinnung mit 30 MW Feuerungsleistung entstehen. Dabei werden die CO₂-Emissionen aufgefangen und zur Erprobung

¹ Hinweis: Eine Vergasung von Kohle zur Treibstoffherstellung würde als energetische Nutzung nur klimaverträglich sein, wenn auch hier das CO₂ abgeschieden würde.

der Speicherung in einem nicht mehr genutzten Erdgasspeicher im brandenburgischen Ketzin verbracht. Ziel der Pilotanlage ist die Erprobung der verfahrenstechnischen Prozesse und der Wirkung der Komponenten aufeinander. Dass es uns Ernst mit der Erprobung der CCS ist, zeigt nicht zuletzt das Investitionsvolumen von 30 Mio. € für die Pilotanlage.

Danach soll ein Demonstrationskraftwerk mit einer Feuerungsleistung von 300 bis 600 MW gebaut werden. In diesem Projekt stehen die Optimierung des Wirkungsgrades des Gesamtprozesses und die Untersuchung der Kostensenkungsmöglichkeiten im Vordergrund.

In der letzten Phase des Skalierungsprozesses – also nach 2020 – wären dann auch kommerzielle Kraftwerke mit Feuerungsleistungen über 1000 MW denkbar.

Meine Damen und Herren,

die Lösung des Klimaproblems durch den steigen Ausstoß von CO₂ bei gleichzeitiger Deckung des massiv steigenden Energiebedarfs in der Welt liegt nicht in einfachen, monokausalen Konzepten. Es bedarf vielmehr des Zusammenwirkens verschiedener Konzepte und Maßnahmen. Vattenfall und andere europäische EVU sehen in der Technologie des Carbon Capture and Storage (CCS) einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Aufgrund des umfangreichen Minderungspotenzials könnte CCS die Kosten zur Erreichung des 550 ppm-Klimaschutzziels in diesem Jahrhundert auf ein volkswirt-

schaftlich verträgliches Maß begrenzen. CCS kann darüber hinaus nachhaltigen Energieerzeugungsoptionen, wie den Erneuerbaren und der Kernfusion ein ausreichendes Zeitfenster für deren wirtschaftliche Entwicklung gewähren. CCS ist somit eine Brücke in ein Zeitalter umfassend nachhaltiger Energieerzeugung. Bis zur großtechnischen Nutzung sind allerdings noch vor allem einige wissenschaftlich-technische Fragen zu klären.

Neben der weiteren Effizienzsteigerung konventioneller Kraftwerke und der Nutzung erneuerbarer Energien ist CCS für Vattenfall Europe ein Meilenstein auf dem Weg in eine klimaverträgliche und nachhaltige Energieversorgung für zukünftige Generationen.

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit.

Hinweise für mögliche Diskussionen:

VE bevorzugt das Oxyfuelverfahren, bei dem hochreiner Sauerstoff verbrannt wird und bei dem der Anteil des CO₂ im Rauchgas von 90% nach dessen Reinigung bei 99% liegen soll. Hiermit wäre eine Wasserstoffproduktion nicht möglich. Das CO₂ wird anschließend komprimiert und wird im flüssigen Zustand in die tiefen geologischen Lagerstätten verpresst. Der Energieaufwand zur Abscheidung dem Transport und die Verpressung dürfte die Wirkungsgrade der CO₂-freien Anlage um ca. 10%-Punkte reduzieren.