

2010 – WENDEPUNKT DER ENERGIEPOLITIK?

Helmuth BÖCK¹, Otmar PROMPER², Michael SCHNEEBERGER²

TU Wien/Atominstitut, 1020 Wien, Stadionallee 2, +4315880114168, +4315880114199,
boeck@ati.ac.at, www.ati.ac.at

Keywords: Energiepolitik, Österreich, Europa, Kernenergie, Kyotoziele

Kurzfassung:

Am Ende der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts zeichnet sich weltweit ein Wendepunkt in der Energiepolitik ab. Dieser ist einerseits gekennzeichnet durch die Auswirkungen der Finanz – und Wirtschaftsprobleme und andererseits durch die Entwicklungen der Klimaschutzdebatte, welche eine Dekarbonisierung der Energie – und Industriestrukturen eingeleitet hat.

Die Produktion und Anwendung der Elektrizität spielt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle, da auch in den nächsten Jahrzehnten mit steigendem Elektrizitätsverbrauch in den Industrie-, Schwellen-, und Entwicklungsländern zu rechnen ist. Die Nutzung der Wasserkraft und der Kernenergie stellen derzeit die bedeutendste CO₂ freie Erzeugung von Elektrizität mit unterschiedlichen Entwicklungen und Perspektiven dar.

Seit etwa 10 Jahren zeichnet sich eine weltweite Renaissance der Kernenergienutzung ab, obwohl dies von vielen NGO's und Politikern aus weltanschaulichen Gründen negiert wird. Wesentliche Aspekte dieser Renaissance sind

- bedeutende Laufzeitverlängerungen bestehender Anlagen in vielen Ländern,
- Revision der Nuklearpolitik (Ausstieg vom Ausstieg) in vielen europäischen Ländern und
- Beschluss bedeutender Investitionsprogramme, insbesondere in Asien aber auch in Europa

Ziel dieses Beitrages ist es, einen Überblick über den Stand und die zukünftige Kernenergienutzung in Europa, insbesondere der österreichischen Nachbarstaaten, aber auch weltweit zu geben. Der Fokus liegt dabei auf jenen Ländern in welchen es in den letzten Jahren bedeutende Änderungen (Ausstieg vom Ausstieg, Ausbauprogramme) in Sachen Kernenergienutzung gegeben hat. Länder mit einem bekannten nuklearen Ausbauprogramm wie z.B. Frankreich werden hier nicht erwähnt. Schließlich wird in dieser Arbeit auch über den derzeitigen Stand und die Perspektiven der Kernenergienutzung in China informiert.

Im europäischen Kontext kann Österreich daher nicht mehr als „Insel der Nuklear-Seligen“ bezeichnet werden, sondern wird zunehmend von Nachbarstaaten umrundet von denen Nuklearstrom importiert wird. Durch den steigenden Stromimport erhöht sich der Anteil an Nuklearstrom in Österreich weiter und wir werden zu einem ökologischen Trittbrettfahrer Europas. Mehr Ehrlichkeit in der Energiepolitik und eine realistische Umweltpolitik wäre im höchsten Maße wünschenswert.

1. Einleitung

¹TU Wien/Atominstitut, 1020 Wien, Stadionallee 2, (01)5880114168, (01)5880114199,
boeck@ati.ac.at, www.ati.ac.at

²Österr. Kerntechnische Gesellschaft, c/o Atominstitut, 1020 Wien Stadionallee 2,
www.oektg.at, promper@oektg.at, m.schneeberger@nosuchhost.net

Es zeichnet sich ab, dass das Jahr 2010 ein Wendepunkt in der Entwicklung der Energiepolitik weltweit sein wird, wofür mehrere Gründe maßgeblich sind. Das Energie- und Umweltthema war im vergangenen Jahr durch die Klimaschutzkonferenz in Kopenhagen medial sehr präsent und wird heuer in der Aufarbeitung der vielen offenen Fragen noch weiter im Zentrum des Interesses stehen. Die grundsätzliche Übereinkunft, Emissionsbeschränkungen als Instrument zur Klimastabilisierung zu vereinbaren, wird den Druck zur Dekarbonisierung der Energiesysteme und der industriellen Strukturen erhöhen. Die Produktion und Verteilung der Elektrizität wird in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle spielen, auch im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen der Mobilität.

Nach der mit viel Ambition (und Naivität) vorbereiteten UN Konferenz in Kopenhagen ist Ernüchterung eingetreten. Die Weltpolitik hat sich geändert, die Konferenz wurde zur Auseinandersetzung zwischen USA und der VR China über wirtschafts- und energiepolitische Ziele.

Die Krise der westlichen Wirtschaft, die ausufernde Verschuldung der westlichen Staaten, die finanzielle Stärke Chinas und die nach wie vor starke wirtschaftliche Entwicklung Asiens haben weltweit eine Wende in der Energiepolitik eingeleitet.

Welche Konsequenzen wird das nun für Europa und die Länder der Europäischen Union haben? Nach dem Hokuspokus der EU – Politiker in Kopenhagen prägen in manchen Ländern zunehmend nüchterne und Realitäts bezogene Überlegungen die Entwicklung. Die Abhängigkeit Europas von russischen Erdöl -und Erdgaslieferungen, die hoch subventionierten Förderungen von alternativen Energien und die Renaissance der Kernenergie in Europa stehen im Fokus der Diskussion.

Der wirtschaftliche Abschwung und der damit zusammenhängende Rückgang des Energieverbrauchs wird in vielen EU- Ländern die Erfüllung der Kyotoziele bis 2012 erleichtern. Es ist zu erkennen, dass die energiewirtschaftlichen Auswirkungen der derzeitigen Krise bedeutender sein werden als die Folgen der Ölpreisschocks des vergangenen Jahrhunderts.

Die internationalen energie- und umweltpolitischen Diskussionen beziehen sich auf Zeitpunkte 2020 (und 2050) als Eckpunkte der erhofften Dekarbonisierung. Auf Grund der Zeitkonstanten struktureller Änderungen der Energiesysteme und des enormen Finanzierungsaufwandes für diese Veränderungen sind rasche Weichenstellungen erforderlich- 2010 ist nicht zu früh!

Dies trifft natürlich auch für Österreich zu und es ist an der Zeit, dass auch in diesem Lande nüchterne, wirtschaftlich-technische Überlegungen über die Zukunft der Energiesysteme begonnen werden.

Nach dem Desaster der österreichischen Umweltpolitik bezüglich der Kyotoziele, mehren sich die Stimmen für eine sachliche und realitätsbezogene Diskussion. Insbesondere bezüglich der Elektrizitätsversorgung, welche eine der Kernfragen künftiger Dekarbonisierungsstrategien darstellt. In diesem Zusammenhang sind, in Zeiten hoher Staatsverschuldung und Arbeitsmarktproblemen, verstärkt wirtschaftspolitischen Aspekte vor umweltideologischen Entscheidungen zu beachten.

2. Energiesituation Österreichs heute [1]

Die Energiesituation Österreichs ist durch folgende, spezifischen Merkmale geprägt:

- die zentrale Lage des Landes im Zentrum der EU(27) mit offenen Grenzen zu den Nachbarländern
der Bruttoinlandsverbrauch an Energie wird zu ca. 80% von den Energieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas abgedeckt (vergleichbar mit dem Wert für EU(27))
auf Grund geringer, inländischer fossiler Ressourcen hat Österreich eine hohe Importabhängigkeit von ca. 70% und liegt damit deutlich höher als der Durchschnitt der EU(27) Länder mit rund 53%
- mit einem Bruttoinlandsverbrauch pro Kopf von 4,13 toe liegt Österreich etwas über dem EU (27) Wert von 3,69 im Jahre 2006
- das Potential zur Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft ist relativ hoch bezogen auf die Größe des Landes ,aber bereits weitgehend ausgebaut

Österreich hat den Kyoto-Rahmenvertrag zum Klimaschutz unterzeichnet, die vereinbarten Ziele aber im Rahmen der europäischen Lastenaufteilung weitgehend verfehlt [2]

2.1 Aspekte der Elektrizitätsversorgung

Die Versorgung mit Elektrizität ist von besonderer Bedeutung für ein modernes Industrieland. Wegen des hohen exergetischen Potentials sowie der Kapitalintensität der Strukturen für Produktion und Verteilung kommt der Elektrizitätsversorgung eine Schlüsselrolle zu. Die österreichische Stromversorgung ist stark von der heimischen Wasserkraft geprägt. Die jahreszeitlichen Schwankungen der hydraulischen Erzeugungen haben eine komplexe Import- und Exportstruktur sowie die Notwendigkeit thermischer Kraftwerke zur kontinuierlichen Versorgung mit Elektrizität zur Folge.

Die jüngere Entwicklung der Strukturen der österreichischen Elektrizitätswirtschaft kann in wesentliche Phasen unterteilt werden:

- 1950 - 1970 Zügiger Ausbau der Wasserkraft (Lauf- und Speicherkraftwerke)
- 1972 - 1978 Errichtung eines nicht in Betrieb genommenen Kernkraftwerkes (730 MW) und Planung weiterer Kernkraftwerke zur thermischen Stromerzeugung
- 1978 - 1980 Volksabstimmung über die Inbetriebnahme des betriebsbereiten Kernkraftwerkes mit negativem Ausgang und anschließende Verschärfung der Gesetze zur Nutzung der Kernenergie (Verfassungsgesetz mit Verbot der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung!).
- 1980-2000 Planung und Errichtung von fossilen Kraftwerken, hauptsächlich mit Kohle und Gas, Ausbau der Kraft- Wärmekopplung, Kohleimporte (Polenverträge)
- 2000-2010 Liberalisierung der Elektrizitätswirtschaft, starker Anstieg der Stromimporte,

2.2 Daten zur Elektrizitätsversorgung [3,4]

Gesamte Aufbringung elektrischer Energie (2008)

- Erzeugung (67 TWh = 77,2%) und
- Stromimport (19,8 TWh = 22,8%) zusammen, insgesamt 86,8 TWh
Erzeugungsstruktur (2008)
- 40,6 TWh wurden mit den Wasserkraftwerken erzeugt (60,7%),
- 24,4 TWh mit Wärmekraftwerken (36,4% , davon 8,2% Steinkohle, 16,6% Gas und 5% biogene Brennstoffe als wichtigste Energieträger) und
- 3% sonstige (Wind, PV)

Stromexporte und physikalischer Austauschsaldo (2008)

Die Stromexporte betragen 14,9 TWh so dass der Austauschsaldo - 4,8 TWh betrug. Seit 2001 war das Saldo für Österreich negativ, mit einem maximalen Wert im Jahre 2006 mit -6,7 TWh, das heißt Österreich wurde zu einem Stromimportland, die Menge entspricht der Produktion eines Kernkraftwerkes mittlerer Größe.

2.3 Analyse Der Stromimporte nach Österreich (2008) [5]

Bedingt durch die zentrale Lage Österreichs im Europäischen Verbundnetz und der Liberalisierung der Elektrizitätssysteme wurde Österreich zu einem wichtigen Transitland für Elektrizitätstransporte, welche die Tragfähigkeit der Netze mehrfach bis zum Äußersten belasteten. Die besondere Situation Österreichs mit den vorhandenen Speicherkapazitäten ist für Stromhandel und Lastausgleich von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Die physikalischen Importe kommen zu 64,4% aus Deutschland, zu 27% aus Tschechien, Ungarn 3,6%, Slowenien 2,7%, Schweiz 0,2%. (Werte 2008). Der statistische Mittelwert der nuklearen Stromerzeugung der EU (27) Länder ist 29%., als unterer Richtwert für den Nuklearstromanteil beim Stromimport nach Österreich ergibt sich somit ein Wert von $22,8 \% \times 0,29 = 6,38 \%$. De facto ist aber bei Stromimporten aus Deutschland nahezu 100% Nuklearstrom anzusetzen (freie Kapazitäten der KKW werden am Strommarkt bevorzugt angeboten – es wird kaum aus CO₂ emittierenden thermischen Kraftwerken gehandelt) und auch der Stromimport aus Tschechien ist dominiert von nuklearen Produktion. Das heißt als obere Grenze stammen bis zu 22 % der österreichischen Stromaufbringung aus nuklearer Produktion, oder ca. 19 TWh. Auch der Saldo von -4,8 TWh kann daher gemäß dieser Grenzwertbetrachtung mit 100% Nuklearanteil angesetzt werden. Der Inlandstromverbrauch einschließlich Pumpspeicherung (3,2 TWh) betrug 2008 71,9 TWh, der Anteil von Nuklearstrom beträgt bei dieser Betrachtungsweise max.6,6%.

2.4 Auswirkungen auf die Kyotobilanz [6]

Die Treibhausgas (THG) – Emissionen der öffentlichen Strom und Wärmeproduktion betrug 2007 10,5 Mio t CO₂- Äquivalent oder 12% der nationalen Treibhausgas Emissionen. Die Emissionen des Sektors waren nahezu konstant seit 1990 (Referenzjahr des Kyotoprotokolls). Dies wurde durch Reduktion der Brennstoffintensität, dem erhöhten Biomasseanteil und insbesondere durch zunehmende Elektrizitätsimporte aus den Nachbarländern erreicht. Emissionen von Importen werden nicht in Österreich bilanziert werden, sondern werden in den Lieferländern bilanziert, sofern welche anfallen. Hätte Österreich die importierte Elektrizität durch erhöhte thermische Produktion erzeugen müssen, so würden bei einem angenommen Wert von 6 TWh Importenergie bei der Erzeugung in Gaskraftwerken 3 Mio Tonnen CO₂, in Kohlekraftwerken zusätzlich 6 Mio

Tonnen CO₂ produziert worden. Dies würde eine 30 -60% Erhöhung der Emissionen des Energieerzeugungssektors bedeuten und die ohnedies sehr schlechte CO₂ Bilanz Österreich erheblich belasten. Österreich stellt sich als Trittbrettfahrer der Nuklearproduktion der Nachbarländer dar. Neben der Verkehrsentwicklung ist die künftige Struktur der Stromerzeugung von entscheidender Bedeutung für die Emissionsbelastungen.

2.5 .Zukünftige Entwicklungen

Das energiewirtschaftliche Bilanzjahr 2009 ist noch nicht abgeschlossen, aber es zeichnet sich bereits ein klares Bild ab. Die wirtschaftliche Krise hinterlässt tiefe Spuren in den Energiestatistiken welche in keinen Szenarien vorausgesagt wurden und deren Dimensionen die Auswirkungen der Ölpreisschocks übertreffen. So zeichnet sich für den Stromverbrauch ein Rückgang von -4% ab, mit monatlichen Spitzenwerten von -9% ! Die physikalischen Importe und Exporte werden wieder ausgeglichen sein, eine Situation wie 2001. Auch die Kyoto Bilanzen werden durch die Wirtschaftskrise beeinflusst, das vermindert möglicherweise die Strafzahlungen wegen Zielverfehlungen..

Es wird voraussichtlich einige Jahre dauern bis sich die Situation wieder stabilisiert, die Zeit sollte man nutzen um über die künftige Energiepolitik realistisch nachzudenken!

Die Vision der Versorgung mit Alternativenergien wird sich als trügerisch erweisen, vor allem wenn man wirtschaftliche Bewertungskriterien bei Emissionsreduktionen stärker in Betracht zieht. In vielen Ländern hat man daraus die Konsequenzen gezogen und neue Weichenstellungen im Nuklearbereich eingeleitet, 2010 wird ein spannendes Jahr in der Energiepolitik.

3. Situation der Kernenergie in Europa [7]

3.1 Tschechien:

Tschechien betreibt seit 1987 (Errichtungszeit 1985-1987) vier Druckwasserreaktoren (DWR) vom Typ 440/213 (eine kurze Beschreibung der russischen Kernkraftwerke befindet sich im Anhang) in Dukovany nordöstlich von Znam. Diese Reaktoren arbeiten seit deren Inbetriebnahme zuverlässig und kostengünstig ohne wesentliche Zwischenfälle und stellen das Rückgrat der tschechischen Stromversorgung dar. Vor der Wende wurden am Standort Temelin (30 km nördlich von Budweis) mit dem Bau von zwei Druckwasserreaktoren vom Typ WWER 1000/320 begonnen. Infolge der politischen Unsicherheiten wurde der Bau dann unterbrochen und erst nach der Neuorientierung der tschechischen Energiepolitik Mitte der 1990er Jahre, mit wesentlichen Änderungen (z.B. Einsatz von westlicher Leittechnik sowie Brennelemente der US Firma Westinghouse), wieder aufgenommen. Gleichzeitig lieferte die Firma Skoda/Pilsen erstmals einen 1000 MW Turbogenerator, der bei der Inbetriebnahme größere Schwierigkeiten bereitete. Obwohl diese mit dem nuklearen Teil des KKW in keinem Zusammenhang standen, wurde dies von den österreichischen Medien wiederholt als nuklearer Störfall dargestellt. Darüber hinaus wurde Temelin zu einem politischen Spielball im Hinblick auf den EU-Beitritt von Tschechien. Letztlich wurde unter Vermittlung des EU Kommissars Verheugen das Melker Protokoll unterzeichnet. Für Tschechien war damit der Streit um Temelin beendet, jedoch Österreich ist diesbezüglich anderer Auffassung.

Da der Standort Temelin für vier KKW bewilligt ist, plant Tschechien innerhalb der nächsten Dekade ein oder zwei weitere KKW's an diesem Standort zu errichten, dies auch

unter dem Aspekt veraltete Kohlekraftwerke stillzulegen und dadurch die nationalen CO₂ Emissionen zu verringern.

3.2 Slowakei:

Die SK betrieb bis zu ihrem EU Beitritt am Standort Bohunice (ca 50 km nördlich Bratislava) zwei Blöcke WWER 440/230 und zwei Blöcke WWER 440/213, sowie am Standort Mochovce (ca. 80 km östlich Bratislava) zwei WWER 440/213.

Die beiden Blöcke WWER 440/230 in Bohunice mussten als Bedingung für den EU- Beitritt wegen Sicherheitsbedenken Ende 2008 abgeschaltet werden Die zwei WWER 440/213 in Bohunice sowie die beiden WWER 440/213 in Mochovce werden entsprechend der genehmigten Lebensdauer weiterbetrieben.

Da durch die Abschaltung der Blöcke 1+2 in Bohunice dem Land ca. 900 MWe verloren gingen, plant die SK gemeinsam mit der italienischen ENEL die Fertigstellung der beiden Blöcke 3+4 in Mochovce (welche schon in den 1980er Jahren begonnen wurden) bis 2012. Die Bauarbeiten sind voll im Gange und bereits Subaufträge im Wert von ca. 1,8 Mrd € bei einer Gesamtsumme von ca. 2,4 Mrd € für die Fertigstellung vergeben. Unter anderem ein Auftrag zur Fertigstellung des Bauteiles an die STRABAG über 88 Mio €.

Weiters plant die SK am Standort Bohunice zumindest ein neues KKW der Leistungsklasse >1000MWe.

3.3 Ungarn:

Ungarn betreibt vier WWERV 440/213 am Standort Paks ca. 100 km südlich von Budapest (Errichtungszeitraum 1982 bis 1987). Da mit diesen KKW sehr gute Betriebserfahrungen vorliegen wurde bei der Aufsichtsbehörde um Verlängerung der Betriebszeit auf 50 Jahre angesucht. Am 30.3.2009 stimmte das Parlament mit großer Mehrheit einem Regierungsantrag zum Bau eines neuen KKW zu.

3.4 Italien:

Italien hat seit 1990 wegen des Unfalls in Tschernobyl die Stilllegung der in Betrieb befindlichen KKW's sowie den Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Da allerdings wenig Möglichkeiten bestehen , den steigenden Strombedarf aus heimischen Kraftwerken und CO₂ arm zu erzeugen, hat sich Italien schon vor Jahren an KKW in Frankreich finanziell beteiligt. Ebenso werden die Blöcke Mochovce 3+4 in der Slowakei mit italienischer Beteiligung fertig gestellt. Darüber hinaus ist Italien am rumänischen KKW Cernavoda sowie an einem der in Bau befindlichen KKW in Frankreich (Flamanville, EPR 1600 MWe) beteiligt. Die sich häufenden großflächigen Stromausfälle in Norditalien sowie Klimaschutzaspekte dürften Italien wieder zurück in das Lager von KKW Ländern bringen. Ziel Italiens ist es von derzeit 13% Elektrizitätsimporten aus dem Ausland bis 2030 die eigene Stromversorgung aus Kernenergie auf 25% anzuheben.

3.5 Schweiz

In der Schweiz sind derzeit 5 Kernkraftwerksblöcke an vier Standorten in Betrieb. Mit einer Gesamtleistung von 3220 MW werden 40% des schweizerischen Elektrizitätsbedarfes erzeugt. Der Rest verteilt sich auf 55% aus Wasserkraft und lediglich 5% konventionelle thermische Erzeugung [8]. Trotz des geringen Anteils der Treibhausgasemissionen aus der

elektrischen Energieerzeugung (<5%) ist die Schweiz bestrebt den Weg der CO₂ armen Elektrizitätserzeugung fortzusetzen. Die älteren Schweizer Kernkraftwerke Beznau I und II sowie Mühleberg sollen ab dem Jahr 2020 nach mehr als 50 Jahren Betriebszeit vom Netz gehen und durch zwei oder drei neue Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren der Generation III+ ersetzt werden [9]. Der Schweizer Stromkonzerne Aare-Tessin AG, Axpo Holding AG und BKW FMB Energie AG haben 2008 Rahmenbewilligungsgesuche für neue Kernkraftwerke an den Standorten Gösgen/Aarau, Beznau und Mühleberg für eine geplante Inbetriebnahme im Zeitraum 2020/2025, eingereicht [10].

In der Entsorgungsfrage plant die Schweiz im Zeitraum 2030 bis 2040 ein geologisches Tiefenlager für alle Arten radioaktiver Abfälle in Betrieb zu nehmen. Derzeit läuft die Standortsuche im Rahmen eines Sachplanverfahrens [11].

Die Akzeptanz der Kernenergie in der Bevölkerung ist in der Schweiz, wenn auch nicht kritiklos, überwiegend positiv. Das unterstreichen zwei Volksabstimmungen im zurückliegenden Jahrzehnt zu einer Ausstiegsinitiative und einem Moratorium für den Bau neuer Kernkraftwerke. Beide Forderungen wurden mit 66,3% und 58,4% deutlich abgelehnt [9].

3.6 Deutschland:

Im Juni 2000 hat die deutsche Bundesregierung (SPD, Grüne) den Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Die Stromkonzerne akzeptierten den Beschluss nachdem eine Reststrommenge aller KKW von 2623,3 TWh festgelegt wurde. Demnach sollte bis 2023 als letztes das KKW Emsland abgeschaltet werden. Die 2005 gewählte Koalition CDU/CSU und SPD unter Merkel hielt sich zwar bisher weiter an den Ausstiegsbeschluss, nationale und internationale Ereignisse (Ölkrise, Klimawandel, Wirtschaftskrise) ließen aber ab 2005 einen Trend gegen den Ausstiegsbeschluss erkennen. Bundeskanzlerin Merkel selbst bezeichnete diesen 2008 als „lächerlich“ und wies auf eine klimagerechte Energieversorgung unter Einbeziehung der Kernenergie hin. Diese Frage spielte auch für den Wahlkampf zur Bundestagswahl am 27.9.2009 eine wesentliche Rolle. Sowohl CDU/CSU als auch die FDP wollen den Ausstieg rückgängig machen, Neubauten stehen jedoch derzeit nicht zur Diskussion. Nach dem Ausstiegsbeschluss sollten bis 2012 sieben KKW stillgelegt werden, dieser Beschluss ist von der derzeitigen Regierung zu überprüfen. Zur Änderung des Atomgesetzes ist eine einfache Mehrheit im Bundestag ausreichend. Sollte - wider Erwarten - dies nicht erfolgen, so hat Deutschland international im Hinblick auf seinen CO₂ Beitrag eine schlechte Position, da es als einziger G-8 Staat auf die langfristige Nutzung der Kernenergie verzichtet. [8] [12]

3.7 Grossbritannien (UK):

UK betreibt seit 1956 (Calder Hall) kommerzielle KKW's in Form von graphitmoderierten, CO₂ gekühlten Reaktoren der Type Magnox und AGR. 2009 waren noch 18 gasgekühlte und ein DWR in Betrieb. Im Hinblick auf die baldige Abschaltung der alten Magnox und AGR Reaktoren sowie einer zukünftigen CO₂ armen Stromerzeugung hat sich die Regierung Brown zu einer umfassenden Neuorientierung unter Einbeziehung von KKW entschlossen. Im Jänner 2008 hat die britische Regierung das „White Paper on Nuclear Power“ herausgegeben, worin die Regierung die Möglichkeit neue Kernkraftwerke zu bauen eröffnet. Im Herbst 2008 hat die Regierung ausgewiesene Standorte für neue Kernkraftwerke versteigert. Durch den Erwerb dieser Standorte, haben europäische Versorger wie EDF oder

Eon/RWE Ihr Interesse an Neubauten in Großbritannien unterstrichen. Der Anteil der Kernenergie am Strommix soll in den nächsten Dekaden mit dem Bau von 10 neuen KKW von 20% auf 40% erhöht werden. [13]

3.8 Schweden

In Schweden sind zur Zeit 10 Kernkraftwerksblöcke an drei Standorten mit zusammen ca. 10.000 MWe in Betrieb. Der Anteil der Kernenergie an der Elektrizitätserzeugung beträgt 47%. Weitere 43% des Elektrizitätsbedarfs werden durch hydraulische und ca. 10% durch konventionelle thermische Erzeugung gedeckt [8].

In Schweden wurde 1980 der Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Der Beschluss besagte keine neuen Kernkraftwerke mehr zu bauen, jedoch die sechs in Bau befindlichen Kraftwerke noch fertig zu stellen sowie die Laufzeit auf maximal 25 Jahre zu begrenzen. Auf Druck des Nachbarn Dänemark wurden die beiden Kraftwerksblöcke in Barsebäck in den Jahren 1999 und 2005 stillgelegt. Neben hohen Entschädigungszahlungen an die Betreiber wurde die Möglichkeit geschaffen sowohl Leistungserhöhungen als auch Lebensdauer verlängernde Maßnahmen in den verbleibenden 10 Anlagen durchzuführen um somit den Wegfall von Barsebäck zu kompensieren. Durch diese Maßnahmen steht bis Ende 2012 eine Mehrleistung von insgesamt 1275 MW zur Verfügung (vgl. Barsebäck 1 und 2 1220 MW) [14].

Im Jahr 2009 hat die schwedische Regierung die Wasser- und Kernkraft als die zukünftigen Säulen einer umweltfreundlichen und nachhaltigen Elektrizitätserzeugung erklärt. Im Zuge dessen wurde der Ausstiegsbeschluss aus dem Jahr 1980 nicht nur rückgängig gemacht sondern auch der Weg für zukünftige Neubauten frei gemacht.

Schweden betreibt seit 1988 ein Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle in Felskavernen. Ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle wird am Standort Forsmark gebaut.

3.9 Finnland

Finnland war 2005 das erste westeuropäische Land das nach mehr als 15 Jahren wieder mit dem Bau eines Kernkraftwerks begonnen hatte. Derzeit ist am Standort Oikiluoto der erste EPR, ein Druckwasserreaktor der Generation III+, mit einer elektrischen Leistung von 1600 MWe in Bau. Daneben betreibt Finnland 4 weitere Reaktoren an zwei Standorten. Mit einer Gesamtleistung von 2800 MWe werden ca. 28% des finnischen Elektrizitätsbedarfs gedeckt. 57,5% des Bedarfes werden aus fossilen Brennstoffen erzeugt was sich im relativ hohen spezifischen CO₂ Ausstoß von 230 g CO₂ äq/kWh ausdrückt [8, 12, 15]. Um diese Bilanz zu verbessern haben drei finnische Firmenkonsortien für insgesamt fünf Standorte Ansuchen für den Bau eines sechsten finnischen Kernkraftwerks gestellt. Die Entscheidung darüber soll noch 2010 fallen.

In Finnland wurde Oikiluoto als Standort für ein geologisches Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle ausgewählt. Bis 2012 sollen die Erkundungsarbeiten abgeschlossen sein und mit dem Bau des Endlagers begonnen werden. Die Inbetriebnahme ist für 2020 geplant [16]. Finnland wäre damit weltweit das erste Land mit einem Endlager für hochradioaktive Abfälle.

3.10 Kurzvergleich Österreich, Schweiz, Schweden

Österreich, die Schweiz und Schweden sind einwohnermäßig etwa gleich groß. Flächenmäßig ist die Schweiz halb und Schweden sechsmal so groß wie Österreich. Ein Vergleich der Elektrizitätserzeugung der drei Länder zeigt, dass der Anteil an hydraulischer Erzeugung jeweils an die 50% oder darüber beträgt. Anders als in Österreich wird in der Schweiz und in Schweden der restliche Anteil nahezu gänzlich nuklear erzeugt. In Österreich wird der restliche Anteil überwiegend fossil und durch Stromimport gedeckt. Das hat sowohl Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen in der Elektrizitätswirtschaft als auch auf die gesamten Emissionen. Der Gesamtreibhausgasausstoß ist sowohl in Schweden als auch in der Schweiz niedriger als in Österreich. Bei mehr als der doppelten Stromproduktion ist der CO₂ Ausstoß der gesamten schwedischen Elektrizitätswirtschaft mit 10,8 Mio t geringer als in Österreich mit 14 Mio t. Die Schweiz hat ungefähr dieselbe Stromproduktion jedoch beträgt der CO₂ Ausstoß mit 3,5 Mio t nur ein Viertel dessen von Österreich. Mit 25 g CO₂ äq/kWh in der Schweiz und 44 g CO₂ äq/kWh in Schweden sind die spezifischen Emissionen der Elektrizitätserzeugung ebenfalls wesentlich geringer als in Österreich mit 202 g CO₂ äq/kWh. Erreicht werden diese niedrigen Werte durch den hohen Anteil an CO₂ armer Elektrizitätserzeugung (hydraulisch und nuklear). Das wirkt sich auch auf die Einhaltung der Kyotoziele aus. Schweden lag 2007 mit -13% unter den Zielwerten, die Schweiz mit +5% knapp über ihren Zielen und Österreich mit +28% weit über den vereinbarten Zielsetzungen [8, 12, 15, 17].

4.Situation der Kernenergie außerhalb Europas

Die Anfangsphase des kommerziellen Kernkraftwerksbaues war vor allem vom nordamerikanischen Raum geprägt, Mitte der siebziger Jahre verlagerte sich der Schwerpunkt Richtung Europa und Endes des vorigen Jahrhunderts Richtung Asien. Auch der Beginn des 21. Jahrhunderts war durch die asiatische Phase geprägt.

4.1 China

Im Jahr 2003 wurde im 11. Fünfjahresplan für soziale und wirtschaftliche Entwicklung der VR-CHINA eine wesentliche Weichenstellung für das zukünftige Nuklearprogramm getroffen. Derzeit sind 11 Kernkraftwerke mit einer Leistung von 9,1 GWe in Betrieb, 13 Anlagen sind im Bau und bei 17 Anlagen wurde die Sicherheitsprüfung der Konzepte abgeschlossen. Ziel ist es bis 2020 Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 70 GWe in Betrieb zu nehmen. Der initiale Ausbau der Kernenergiesysteme in China erfolgt auf der Basis aller weltweit verfügbaren Reaktortypen, wie CANDU (Schwerwasserreaktor-Kanada), VVER (DWR-Rußland), EPR (Europa), AP 1000 (DWR-USA/Japan), HTR (Hochtemperaturreaktor, ehemals Deutschland).

China, ab 2009 die größte Exportnation der Welt hat ein ungebrochenes Wirtschaftswachstum und damit auch einen starken Anstieg des Elektrizitätsverbrauches (10-15%/Jahr). China ist der größte Emittent von Treibhausgasen weltweit, wobei 40% von der auf der Basis von Kohle produzierten Elektrizität stammen. Der Einsatz der Kernenergie wird, neben der Wasserkraft und des Einsatzes von Gas (Pipelines und LNG), eine zentrale Rolle im Dekarbonisierungsprogramm von China spielen. Für den Zeithorizont bis 2050 werden 120 -140 GWe aus nuklearer Kraftwerken geplant, es wird damit voraussichtlich das weltgrößte Nuklearprogramm! Im Rahmen der Verhandlungen post Kyoto 2012 (Kopenhagen) fordert China die Aufnahme von Investitionen in Nuklearanlagen als CDM

-Clean Development Projekte, eine Forderung mit der einige europäische Länder Probleme haben.

4.2 Indien

Das bevölkerungsmäßig zweitgrößte Land, Indien, hat 17 Kernkraftwerke in Betrieb und 6 Anlagen in Bau, wobei zu Beginn das Nuklearprogramms auf der Basis von eigenentwickelten Schwerwasserreaktoren aufgebaut war. Da Indien große Thoriumvorkommen besitzt es auf diesem Gebiet eine hohe Kompetenz erworben. Die künftigen Entwicklungen wird auch auf der Basis von Uranreaktoren mit westlicher Druckwasserreaktortechnik weitergeführt. Zwei 950 MWe Reaktoren vom Typ DWR (VVER) wurden mit russischen Partnern errichtet. Darüber hinaus ist auch eine Reaktorentwicklung auf der Basis schneller Brüter vorgesehen.

4.3 Russland

In Russland sind 31 Kernkraftwerke mit einer Leistung von 21 GWe in Betrieb, darunter auch 11 RBMK Reaktoren mit Graphitmoderation, 4 kleine Siedewasserreaktoren zu Heizzwecken und ein schneller Brutreaktor (BN-600). Reaktorlaufzeiten wurden verlängert und die russische Nuklearindustrie wird reorganisiert und beginnt sich erfolgreich um Exporte zu bemühen und westliche Partner für Kooperationen zu gewinnen.

4.4 USA

Das derzeit nach wie vor größte Nuklearprogramm läuft in den USA mit 104 Reaktoren. Mit einer Gesamtleistung von ca.100GWe wird 20% der Elektrizität erzeugt. Die Lebensdauer der bestehenden Reaktoren wurde in den letzten Jahren für über 50 Anlagen von 40 auf 60 Jahre verlängert und mit der Planung von 26 neuen Anlagen begonnen. Insgesamt zeichnet sich eine neue Phase der Kernenergienutzung in USA ab.

5.Zusammenfassung

Die eingangs gestellte Frage, ob 2010 ein Wendepunkt der Energiepolitik sein wird, kann schon aus heutiger Sicht mit ja beantwortet werden. Die Finanzkrise und die nachfolgende Wirtschaftskrise hinterlassen bleibende Spuren in der Energie- und Elektrizitätswirtschaft und es ist mit einer deutlichen Reduktion des Energie- und Stromverbrauches in den OECD Ländern zu rechnen. Die UN-Klimakonferenz in Kopenhagen mit dem Konsens, die CO₂ Konzentrationen in der Atmosphäre auf 450 ppm CO₂ äquivalent langfristig zu stabilisieren, ist von großer Bedeutung. Um dieses Ziel zu erreichen, ist neben der Erhöhung der Energieeffizienz, eine verstärkte Nutzung der CO₂-freien Produktion der Elektrizität - auch durch Kernenergie - von besonderer Bedeutung. Insbesondere in den Industrie- und Schwellenländern. Die EU-Kommission startet mit einer neuen Klimaschutzkommissarin und die Energiefragen (wie z.B. Lastaufteilungen, Unterstützung von Drittländern, Emissionsbeschränkungen, Post-Kyoto, Zielsetzungen 2020, Forschung und Innovation) werden ab 2010 im Rahmen der Verfassung von Lissabon behandelt, d.h es gibt für diese Fragen auch einen neuen Rechtsrahmen in der EU.

Die weltweite Renaissance der Kernenergienutzung hat auch erhebliche industrielle Konsequenzen. Neue Kooperationen der Zusammenarbeit sind im Entstehen, die bedeutende Folgen auf Beschäftigungsstrukturen und Arbeitsplätze haben. Die Wettbewerbsfähigkeit der Industrienationen wird in Zukunft zunehmend durch die Struktur der Elektrizitätserzeugung mitbestimmt. Diese wird in einigen europäischen Ländern durch

politische und ideologische Alternativen, ineffiziente Förderungen und kritischer Finanzsituationen beeinflusst.

Zu diesen Ländern gehört auch Österreich, welches als Trittbrettfahrer nachbarlicher Investitionen im Nuklearbereich die Kyoto Verpflichtungen gravierend verfehlt hat. Österreichs Kritik an den energiepolitischen Entscheidungen der Nachbarländer belastet nicht nur die politischen Beziehungen, sondern Österreichs anti-nukleare Aktivitäten werden in zunehmenden Masse wegen mangelnder Sachkompetenz nicht mehr ernst genommen.

Der in den nächsten Jahren sich intensivierende Investitionszyklus neuer Nuklearprojekte in Europa und weltweit, hat neben energiepolitischer auch enorme industriepolitische Bedeutung insbesondere für exportorientierte Länder. Dies gilt letztlich auch für Österreichs Industriestrukturen welche durchaus Kompetenz zumindest für sekundäre und tertiäre Strukturen besitzen würde (Systeme, Komponenten). Die fehlgeleitete und realitätsferne politische Grundstimmung in Österreich ist natürlich nicht sehr förderlich um in diesem Bereich wirtschaftlich erfolgreich zu sein.

6. Referenzen

- [1] AEA - Austrian Energy Agency , www.energyagency.at, Energiewirtschaft
- [2] EEA -European Environmental Agency ,Brüssel, Greenhouse Gas Data Viewer National GHG Inventories
- [3] E-CONTROL – Statistik-Elektrizitätsstatistik, Bilanz der Elektrizität in Österreichs Kalenderjahr 2009
- [4] VEÖ -Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, Datenblatt 2008
- [5] BMWFJ-Bundesministerium für Wirtschaft ,Familie und Jugend, Energiestatus Österreich 2009, Ziff.6, Elektrische Energie,S.33-38
- [6] Klimaschutzbericht 2009, Umweltministerium,S 87 , Komponentenerlegung der Kohlendioxid Emissionen der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion
- [7] M.Büdenbender: „Der Atomausstieg in Deutschland - ein zukunftsfähiger Sonderweg im europäischen Kontext?“ Atomwirtschaft 10, Oktober 2009, S.616
- [8] Internationale Energieagentur, www.iea.org, Electricity/Heat 2006
- [9] Kernenergie für die Schweiz, Schweizer Nuklearforum, 2.Auflage August 2008
- [10] <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=30553>
- [11] <http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/11588.pdf>
- [12] Europäische Kommission, Eurostat <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, Daten 2007
- [13] Meeting the Energy Challenge A White Paper on Nuclear Power, Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform, January 2008 Info PPT UK Polling 16.12.2009
- [14] Swedens fourth national report under the Convention on Nuclear Safety- Swedish implementation of the obligations of the Convention, SKI 2007
- [15] CO2 from fuel combustion- Highlights, IEA 2009

[16]

http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinjatteet/loppusijoitus_suomessa/en_GB/loppusijoitus/

[17] A sustainable energy and climate policy for the environment, competitiveness and long-term stability, Information material Prime Minister's Office, Sweden 06 February 2009

[18] www.world-nuclear.org

Anhang: Kernkraftwerke sowjetischer Bauart: Die frühere Sowjetunion hat in den 70er Jahren zwei Arten von KKW hergestellt [18]

1. Druckwasserreaktor in Form von drei Generationen mit jeweils sicherheitstechnischen Verbesserungen
 - WWER 440/230 DWR mit einer hermetischen Zone aber ohne druckdichten Sicherheitsbehälter sowie keine 100% Kernnotkühlung, Nennleistung 440 MWe
 - WWER 440/213 DWR mit Druckabbausystem analog westlichen Siedwasserreaktoren und mit 100% Notkühlsystem, Nennleistung 440 MWe
 - WWER 1000/320: DWR mit Volldrucksicherheitsbehälter und 100% Kernnotkühlsystem, Nennleistung 1000 MWe
2. Graphitmoderierte, Leichtwasser gekühlte Druckröhrenreaktor (RBMK-Chernobyl Typ), entwickelt für die Plutonium Produktion für Kernwaffen dann vermehrt zur Stromproduktion eingesetzt, dieser Reaktortyp wurde nur auf dem früheren sowjetischen Staatsgebiet heute Russland, Ukraine, Litauen eingesetzt.