

DE

DE

DE



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 13.11.2008
KOM(2008) 776 endgültig

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT UND DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS**

**AKTUALISIERUNG DES HINWEISENDEN NUKLEARPROGRAMMS
IM ZUGE DER ZWEITEN ÜBERPRÜFUNG DER ENERGIESTRATEGIE**

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT UND DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS**

**AKTUALISIERUNG DES HINWEISENDEN NUKLEARPROGRAMMS
IM ZUGE DER ZWEITEN ÜBERPRÜFUNG DER ENERGIESTRATEGIE**

1. EINLEITUNG

Mit dieser Mitteilung – als Teil der zweiten Überprüfung der Energiestrategie – werden die Informationen des Hinweisenden Nuklearprogramms 2007¹ auf den neuesten Stand gebracht. Im Mittelpunkt stehen die wichtigsten Aspekte der Versorgungssicherheit, der Investitionsbedarf wie auch die Investitionsbedingungen. Ferner werden Empfehlungen abgegeben für die weitere sichere Nutzung der Kernenergie in der EU.

In den vergangenen zwei Jahren wurden politische Interessenerklärungen in Bezug auf die Kernenergie in einigen EU-Mitgliedstaaten und in der Welt geäußert. Die Kernenergie ist wieder zum Gesprächsthema in der Politik geworden², was zur Gründung des Europäischen Kernenergieforums, der Hochrangigen Gruppe für nukleare Sicherheit und Abfallentsorgung und der Technologieplattform für nachhaltige Kernenergie geführt hat. Auch die Internationale Energieagentur und die Kernenergie-Agentur der OECD haben herausgestellt, welch wichtigen Beitrag die Kernenergie in der nächsten Zukunft leisten wird^{3,4}. Vor diesem Hintergrund kann die EU eine zentrale Rolle bei der Entwicklung eines noch fortschrittlicheren Rahmens übernehmen, der den höchsten Standards hinsichtlich Sicherheit, Sicherung und Nichtverbreitung gerecht wird.

Die Frühjahrstagung 2007 des Europäischen Rates bestätigte den Vorschlag der Kommission, bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen um 20 % zu reduzieren sowie die Energieeffizienz in der EU um den gleichen Prozentsatz zu erhöhen. Derzeit entfällt auf die Kernenergie zwei Drittel der CO₂-armen Elektrizitätserzeugung der EU; außerdem leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung des globalen Klimawandels. Der SET-Plan der Gemeinschaft, in dem auf den Forschungs- und Entwicklungsbedarf bei sämtlichen Technologien mit geringen CO₂-Emissionen, darunter die Kernspaltung, eingegangen wird, ist für die künftigen langfristigen Anforderungen an die Kernenergie von entscheidender Bedeutung.

Die Kernenergie ist eine der wirtschaftlichsten Energiequellen, da sie gegenüber Brennstoffpreisveränderungen weniger anfällig ist. Dadurch schützt sie die Volkswirtschaften der EU vor Preisvolatilität bei den Rohstoffen. Sie erhöht auch die Sicherheit der Energieversorgung in Europa, da Uranquellen weit über die Erde gestreut sind und in politisch stabilen Regionen zu finden sind.

¹ Hinweisendes Nuklearprogramm – KOM(2007)565 vom 4.10.2007.

² Stellungnahme des EWSA zum hinweisenden Nuklearprogramm der Kommission (TEN/283, 12.7.2007); Maldeikis-Bericht des Europäischen Parlaments, Bewertung von Euratom - 50 Jahre europäische Atomenergiepolitik (A6-0129/2007, 2.4.2007); Reul-Bericht des Europäischen Parlaments, Konventionelle Energiequellen und Energietechnologie (A6-0348/2007, 24.10.2007).

³ World Energy Outlook 2006, Internationale Energieagentur.

⁴ Nuclear Energy Outlook, OECD/NEA, veröffentlicht im Oktober 2008.

Auf die Bedenken der Allgemeinheit hinsichtlich der nuklearen Sicherheit und der Entsorgung radioaktiver Abfälle muss noch stärker eingegangen werden. Wie aus einer vor kurzem veröffentlichten Eurobarometer-Studie⁵ hervorgeht, ist ein Großteil der europäischen Bürger der Auffassung, dass die Europäische Union die geeignetste Ebene ist, um dafür zu sorgen, dass in Europa das höchste Maß an nuklearer Sicherheit gewährleistet ist. Allerdings stellt die Uneinheitlichkeit des aufsichtsrechtlichen Rahmens der Europäischen Union, insbesondere bei der Erteilung von Genehmigungen und bei der Auslegungszertifizierung, ein Hindernis für Investitionen dar. Die Europäische Union sollte einen kohärenteren wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmen fördern. Dadurch dürfte es leichter werden, in den Mitgliedstaaten, die die Kernenergie in ihren Energiemix aufnehmen möchten, Investitionen zu tätigen, und es wird dafür gesorgt, dass Investitionsentscheidungen auf transparenteren und besser nachvollziehbaren Regeln beruhen.

2. INVESTITIONSBEDARF IM BEREICH DER KAPAZITÄT ZUR ERZEUGUNG VON KERNENERGIE

2.1. Prognosen für die Energie- und die Elektrizitätsnachfrage

Nach dem PRIMES-Szenario der Neuen Energiepolitik wird die gesamte Energieendnachfrage in der EU bis 2020 bei gemäßigten Ölpreisen voraussichtlich geringfügig ansteigen (+1,5 %) und im Falle hoher Ölpreise leicht abnehmen (-2 %)⁶. Im selben Zeitraum dürfte die Elektrizitätsnachfrage um 8 % bis 9 % zunehmen. Daher würde der Elektrizitätsanteil an der Endenergienachfrage von 20 % auf 23 % steigen. Bei der Elektrizitätserzeugungskapazität ist den Prognosen zufolge bis 2020 eine Zunahme zwischen 20 % und 24 % zu erwarten, aber nach den PRIMES-Annahmen der Neuen Energiepolitik wird der Anteil der Kernenergie je nach Ölpreis bis 2020 an der Elektrizitätserzeugung von 30 % auf zwischen 25 % und 26 % und an der Gesamtprimärenergienachfrage von 14 % auf zwischen 12 % und 14 % sinken⁷. Allerdings spiegeln diese Zahlen Strategien wider, die in den Mitgliedstaaten derzeit umgesetzt werden, und lassen damit die jüngsten Diskussionen über mögliche Betriebszeitverlängerungen und den Bau neuer Anlagen außer Acht.

Energieeffizienzmaßnahmen dürften die Zunahme des Gesamtenergieverbrauchs wie auch der Elektrizitätsnachfrage bremsen. Wenn die Preise für fossile Energieträger auf dem Rekordniveau von 2008 bleiben, dürfte die Elektrizitätsnachfrage, besonders im Verkehrssektor, zunehmen. Deshalb wird die Sicherheit der Elektrizitätsversorgung für die Gesamtwirtschaft immer wichtiger werden.

⁵ http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_297_en.pdf

⁶ Angesichts der Ungewissheit hinsichtlich der Rohölpreise wird die Entwicklung nach derzeitigen Trends für das Jahr 2020 mit einer Spanne von Prozentpunkten angegeben, die davon abhängen, ob die Ölpreise gemäßigt oder hoch sind. Ein gemäßigter Preis entspricht einem Ölpreis von 61 \$ (2005)/Barrel im Jahr 2020. Ein hoher Preis entspricht einem Ölpreis von 100 \$/Barrel im Jahr 2020 (zu Preisen von 2005).

⁷ Bei der Überprüfung der EU-Energiepolitik hielt die IEA fest, dass die Kapazität der EU zur Erzeugung von Kernenergie von nun an abnehmen werde, wenn nicht in der nächsten Zukunft signifikante Investitionen in Betriebszeitverlängerungen von Anlagen und den Ersatz von Anlagen, die das Ende ihrer Betriebszeit erreichen, getätigt würden. Ohne diese Investitionen könne der Anteil dieser CO₂-armen Erzeugung von Grundlaststrom an der insgesamt in der EU erzeugten Elektrizität von 31 % auf 21 % im Jahr 2020 abfallen.

2.2. Investitionsaussichten im Nuklearsektor

Ungeachtet der genauen Entwicklung des Energieverbrauchs dürfte die Stromnachfrage in der EU rascher wachsen als die Gesamtenergienachfrage. Unzureichende Grundlastkapazität kann die Stabilität des EU-Stromnetzes gefährden, wenn nicht Gegenmaßnahmen in großem Maßstab eingeführt werden. Der Anteil erneuerbarer Energiequellen wird größer werden, doch es werden noch andere Energiequellen benötigt, da die Möglichkeiten zur Speicherung von Elektrizität begrenzt sind und die Nachfrage jederzeit bedient werden muss. Verstärkt müssen die Erneuerung und/oder die Verlängerung der Betriebszeit alternder Kernkraftwerke, deren ursprünglich vorgesehene Betriebszeit vor 2020 ausläuft, ins Auge gefasst werden. Wenn diese abgeschaltet werden, wird der Beitrag der Kernenergie zur Gesamtstromversorgung deutlich geschmälert, falls nicht neue Anlagen gebaut oder ältere sicherheitstechnisch nachgerüstet werden, damit sie noch für einen längeren Zeitraum betrieben werden können.

Das Schaubild (Anhang 1 Abb. 1) zeigt den Abwärtstrend der Kernkraftkapazität in der EU trotz neuer in Bau befindlicher Kraftwerke oder der Kommission gemeldeter Neukonstruktionen⁸ (FI, FR, BG und SK) und der bereits vereinbarten (oder noch ausstehenden) Betriebszeitverlängerungen auf 40, 50 oder 60 Jahre.

Nach derzeitigen Prognosen wird die Kapazität zur Erzeugung von Kernenergie in der EU bis 2020 um 33 GWe⁹ abnehmen. Wenn diese Grundlastkapazität nicht durch neue Kernkraftwerke (KKW) ersetzt wird, wird ein bedeutender Teil davon von Gas- oder Kohlekraftwerken übernommen werden. Allein um den Anteil der Kernkraft auf dem jetzigen Stand zu halten, müssten die Betriebszeiten bestehender Kraftwerke verlängert oder neue Anlagen gebaut werden. Damit würde zur Erreichung der Ziele der EU hinsichtlich Emissionsreduzierung und Versorgungssicherheit beigetragen. Mit einer generellen Betriebszeitverlängerung bestehender Reaktoren auf 50 Jahre bliebe die Kapazität bis 2020 stabil. Allerdings haben generelle Betriebszeitverlängerungen eine Obergrenze, da die tatsächliche Anzahl von Anlagen, die länger betrieben werden können, erst nach Prüfung jedes Einzelfalls im Hinblick auf die Einhaltung der höchsten möglichen Sicherheitsstandards ermittelt werden kann. Die Technologieplattform für nachhaltige Kernenergie wird bei der Ermittlung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs hinsichtlich Betriebsdauerverlängerungen eine entscheidende Rolle spielen.

Bei diesen Szenarien würde die unmittelbare Stilllegung nach der Abschaltung veralteter Kraftwerke den Bau von Ersatzkapazität an bestehenden Standorten von Nuklearanlagen vereinfachen. Neuinvestitionen im Nuklearsektor müssen rechtzeitig im Voraus geplant werden, da zur Verwirklichung dieser Investitionen auch die industrielle Kapazität entwickelt werden muss. Dies gilt nicht nur für die Erzeugung

⁸ Nach Artikel 41 des Euratom-Vertrags müssen Investitionsvorhaben im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs in der EU vor dem Abschluss von Verträgen mit den Zulieferern oder, falls das Unternehmen die Arbeiten mit seinen eigenen Mitteln durchführt, drei Monate vor Aufnahme der Arbeiten der Kommission angezeigt werden.

⁹ Bei diesen Zahlen sind endgültige Entscheidungen über neue KKW, bereits vereinbarte Betriebszeitverlängerungen und der von einigen Staaten angekündigte Ausstieg bereits eingerechnet; unberücksichtigt bleiben Annahmen über potenzielle neue KKW.

von Strom, sondern auch für andere Anwendungen, insbesondere die Nuklearmedizin.

2.3. Übersicht über neue und geplante KKW, geplante Abschaltungen und Verlängerungen

2.3.1. Neue in Bau befindliche Kraftwerke, neue Investitionspläne

Zurzeit werden zwei Europäische 1600-MWe-Druckwasserreaktoren (EPR) gebaut: in Finnland (3. Block des KKW Olkiluoto) und in Flamanville, Frankreich, die voraussichtlich 2012 betriebsbereit sind. Finnland leitet zudem das Verfahren für den eventuellen Bau eines 6. Reaktors ein. Frankreich hat angekündigt, einen zweiten EPR zu bauen, und plant bis 2020-2030 noch mehr Reaktoren.

Weitere bereits laufende bzw. verbindlich geplante Neukonstruktionen in der EU sind die beiden Blöcke des AES-92 WWER Belene in Bulgarien sowie die Blöcke 3 und 4 des WWER Mochovce in der Slowakei. Rumänien steht kurz vor der Meldung der Pläne zur Fertigstellung der Blöcke 3 und 4 des CANDU-KKW Cernavoda (Block 2 ging 2007 ans Netz).

Die baltischen Länder, Polen und die Niederlande erwägen regionale Projekte und nationale Optionen für neue Kernkraftwerke.

Im Januar 2008 gab die Regierung des Vereinigten Königreichs grünes Licht für den Bau neuer Nuklearanlagen mit der Ankündigung, dass die Kernkraft bei der Versorgung des VK mit sauberer, sicherer und erschwinglicher Energie einen Anteil übernehmen solle. Es veröffentlichte ein Energiegesetz, das Investitionen in den Nuklearsektor ankurbelt. Dieses enthält Klauseln, mit denen gewährleistet werden soll, dass potenzielle Investoren neuer Kernkraftwerke ausreichende finanzielle Rückstellungen für die Gesamtkosten der Stilllegung und für ihren vollständigen Anteil an den Entsorgungskosten vornehmen. Die Regierung hat Unternehmen aufgefordert, Pläne zum Bau und Betrieb neuer Kraftwerke aufzustellen, und wies darauf hin, dass Flächen um 18 zumeist abgeschaltete Anlagen in ganz Großbritannien zum Verkauf und Bebau von der Agentur für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen (NDA) freigegeben würden. Mindestens 7 neue KKW der Kategorie „Generation III“ werden voraussichtlich gebaut werden.

Italien kündigte am 22. Mai 2008 an, dass es den Nuklearsektor wieder zum Leben erwecken wolle, da nur die Kernkraft Energie im großen Maßstab sicher, zu wettbewerbsfähigen Kosten und umweltfreundlich erzeugen könne. So sollen bis 2020 4 bis 8 neue KKW gebaut werden.

2.3.2. Leistungssteigerungen und Betriebszeitverlängerungen

Leistungssteigerungen werden weiterhin in über 25 % aller KKW vorgenommen; Die EU-weite durchschnittliche Verfügbarkeit der Blöcke hat in den letzten 10 bis 15 Jahren stetig zugenommen (im Zeitraum 2004-2006 erreichte sie 84 %). Im gleichen Zeitraum haben Programme zur Leistungssteigerung und Erhöhung der Kraftwerksverfügbarkeit zu über 5000 MWe zusätzlicher Nettoleistung in der EU-27 geführt (dies entspricht 3 bis 5 Reaktoren, je nach Leistung).

Allerdings erreichen demnächst sämtliche in Betrieb befindlichen Kraftwerke die Grenze ihrer ursprünglichen Auslegungslebensdauer (30 bis 40 Jahre): das Durchschnittsalter des Kraftwerksbestands in der EU-27 ist 23 Jahre, gegenüber einem weltweiten Durchschnitt von 20 Jahren (Anhang 1 Abb. 2). Von der gegenwärtigen Kapazität zur Erzeugung von Nuklearstrom entfällt 18 % auf Kraftwerke, die 30 Jahre oder älter sind, und nur 8 % auf Kraftwerke, die 15 Jahre alt oder jünger sind¹⁰.

Ausgehend von der ursprünglich geplanten Betriebsdauer der Kraftwerke von 30 bis 40 Jahren müssten rund 44 GWe bzw. 33 % der installierten Nettonuklearkapazität der EU-27 in den nächsten 10 Jahren vom Netz genommen und ersetzt werden. Dennoch sehen sich Elektrizitätsversorgungsunternehmen politischen und rechtlichen Unwägbarkeiten gegenüber, wenn sie Neukonstruktionen beantragen, welche Investitionen mit großen Zeitspannen bis zu dem Zeitpunkt sind, zu dem die Anlagen Erträge hervorbringen. Daher ist die sicherheitstechnisch unbedenkliche Verlängerung der Betriebsdauer unter den gegenwärtigen Umständen offensichtlich kosteneffizienter als eine Entscheidung für den Bau neuer Reaktoren und in vielen Ländern inzwischen gang und gäbe.

Anzeichen dafür, dass genehmigte Programme zur Betriebsdauerverlängerung die Sicherheit des Betriebs des Kernkraftwerks beeinträchtigen, gibt es nicht. Für die Anlagen, die für Betriebsdauerverlängerungen ausgewählt werden, werden erhebliche Investitionen für Maßnahmen zur Leistungssteigerung und Modernisierung, einschließlich verbesserter sicherheitstechnischer Merkmale, aufgebracht. Die Laufzeitverlängerung wird nur in solchen Fällen vorgenommen, bei denen ausreichende Sicherheitsmargen vorhanden sind, um die Alterung wichtiger Bauteile aufzufangen. Sowohl in Belgien als auch in Deutschland werden zurzeit trotz der unten dargelegten offiziellen Ausstiegspolitik Betriebszeitverlängerungen diskutiert.

2.3.3. *Kapazitätszugewinn*

Zusätzlich zur Leistungssteigerung und den Betriebszeitverlängerungen wird die allmähliche Umstellung von der Nutzung von Gasdiffusionsanlagen auf den Einsatz von Zentrifugenanreicherungsanlagen zu einem Zugewinn von ungefähr 3000 MWe Elektrizitätserzeugungskapazität führen.

2.3.4. *Geplante Abschaltungen*

Belgien und Deutschland planen, nach der Abschaltung der vorhandenen KKW¹¹ aus der Kernenergie auszusteigen.

¹⁰ 45 % aus KKW, die über 25 Jahre alt sind, 25 % aus KKW, die weniger als 20 Jahre alt sind (Anhang 1 Abb. 3).

¹¹ Nach der jetzigen Politik ist die Erzeugungsleistung deutscher Reaktoren begrenzt; so sollten Reaktoren nach etwa 32 Betriebsjahren abgeschaltet werden, was bedeutet, dass die derzeit betriebenen Reaktoren bis 2022 stillgelegt wären. In Belgien ist die Betriebsdauer auf 40 Jahre begrenzt, und die Abschaltung sämtlicher vorhandener Reaktoren ist derzeit für 2025 vorgesehen. Auch Schweden hat die politische Entscheidung gefällt, die Kernenergie auslaufen zu lassen, doch konkrete diesbezügliche Maßnahmen sind noch nicht umgesetzt worden.

Abgesehen von den politischen Ausstiegsbeschlüssen dieser beiden Länder, werden bis 2010 in der EU voraussichtlich mindestens 11 in Betrieb befindliche Anlagen abgeschaltet werden, was insgesamt rund 7,7 GWe bzw. 5,5 % der gegenwärtigen Kapazität ausmacht. Litauen und die Slowakei müssen als Teil ihrer EU-Beitrittsverpflichtungen jeweils noch einen Reaktor abschalten. All diese Stilllegungen tragen zu dem prognostizierten sinkenden Anteil der Kernenergie bis 2020 bei, sofern nicht Ausstiegsstrategien geändert werden.

3. VORRAUSSETZUNGEN FÜR DIE VERWIRKLICHUNG DER NOTWENDIGEN INVESTITIONEN

3.1. Akzeptanz in der Öffentlichkeit

Die Akzeptanz in der Öffentlichkeit ist für die Nutzung der Kernenergie in Europa entscheidend. Die EU hat eine ausgereifte Nuklearindustrie, die den gesamten Kernbrennstoffkreislauf abdeckt, und kann eine gute Bilanz bei Sicherheit und Sicherung vorweisen. Allerdings sind noch eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen.

Staatliche Stellen auf lokaler, regionaler, nationaler, EU- und internationaler Ebene müssen hierzu einen Beitrag leisten. Es ist notwendig, den jetzigen europäischen Rechtsrahmen auszubauen, damit die Transparenz und die Regulierung kerntechnischer Tätigkeiten erhöht werden. Vonnöten sind Anstrengungen, um der Öffentlichkeit rechtzeitig sachliche und leicht verständliche Informationen zu liefern. So kann ein offener Meinungs austausch zwischen den Hauptbeteiligten zu allen Aspekten der Kernenergie geführt werden.

Die Kommission befasst sich mit diesen Fragen in der Hochrangigen Gruppe für nukleare Sicherheit und Abfallentsorgung (HLG), die sich aus leitenden Vertretern der nationalen Aufsichtsbehörden zusammensetzt, und im Europäischen Kernenergieforum (ENEF), einem weiter gefassten Querschnitt der Gesellschaft.

Die HLG wurde 2007 von der Kommission ins Leben gerufen und erhielt den Auftrag, einen gemeinsamen Wissensstand im Bereich der nuklearen Sicherheit und der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aufzubauen und gemeinsame Konzepte für die weitere Verbesserung dieser Bereiche vorzuschlagen. Im Rahmen der HLG-Initiative und unter Berücksichtigung von Gesprächen und Entwicklungen in anderen Gremien formuliert die Kommission derzeit einen überarbeiteten Vorschlag für eine Richtlinie, mit der ein Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit begründet werden soll.

ENEF ist eine Plattform für einen breit angelegten Meinungs austausch der verschiedenen Interessengruppen über Möglichkeiten und Risiken der Kernenergie mit Schwerpunkt auf der Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie, den Besonderheiten der Finanzierung des Baus neuer Nuklearanlagen, der notwendigen rechtlichen Regelung für einen verantwortungsvollen Einsatz der Kernenergie, neuen Wegen bei der Abfallentsorgung und Konzepten zur Stärkung von Vertrauen und Transparenz zwischen der Öffentlichkeit und den an dem Prozess Beteiligten.

Eine im Februar und März 2008 durchgeführte Eurobarometer-Umfrage¹² kam zu dem Schluss, dass die Haltung der europäischen Bürger gegenüber der Kernenergie inzwischen positiver ist als 2005. Sie bestätigte allerdings, dass die Akzeptanz der Kernenergie in der Öffentlichkeit entscheidend davon abhängt, ob dauerhafte und sichere Lösungen für die Entsorgung radioaktiver Abfälle vorhanden sind. Während die Mitgliedstaaten die volle Verantwortung für die Entsorgung ihrer eigenen radioaktiven Abfälle tragen, möchten die europäischen Bürger, dass die EU eine aktive Rolle übernimmt, damit einzelstaatliche Vorgehensweisen und Programme auf dem Gebiet radioaktiver Abfälle überwacht und vereinheitlicht werden und spezielle Pläne und festgelegte Termine einhalten. Wissenschaftliche und technologische Erkenntnisse, die für die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen von Bedeutung sind, sind inzwischen ausgereift, so dass eine Politik des Abwartens nicht länger hinnehmbar ist. Nunmehr ist auf die Verwirklichung der ermittelten Lösungen hinzuwirken, auch durch weitere Forschung und Entwicklung, denn die politischen Entscheidungen sollten nicht auf spätere Generationen abgewälzt werden. Die wichtigsten Akteure in Forschung und Entwicklung, insbesondere die nationalen Abfallentsorgungsstellen, müssen gemeinsam an der Aufstellung einer strategischen Forschungsagenda und an einer Strategie für die anwendungsorientierte Forschung arbeiten.

Synergien für den Umgang mit der Frage des Nuklearabfalls auf EU-Ebene werden gefördert durch die Hochrangige Gruppe für nukleare Sicherheit und Abfallentsorgung, das Europäische Kernenergieforum sowie die Technologieplattform für nachhaltige Kernenergie und eine neue Technologieplattform für die Endlagerung in geologischen Formationen. Dahinter steht das Ziel, zusätzliche Anstrengungen zur Verbesserung der europäischen Forschung und Entwicklung zu erleichtern und durch die Aufstellung gemeinsamer Ziele sowie durch eine stärkere Mitwirkung und das Engagement der Industrie, offene Fragen der Entsorgung radioaktiver Abfälle zu behandeln, eine bessere Koordinierung der Arbeiten zu erreichen. Anlässlich der Vorlage des sechsten Berichts über Nuklearabfälle¹³ zog der Rat Bilanz über die Situation der Entsorgung radioaktiver Abfälle in der EU.

Die Nichtverbreitung von Kernmaterial ist ein Thema von weltweiter Tragweite, das der Öffentlichkeit die potenziellen mit der Nutzung und künftigen Entwicklung von Kernenergie verbundenen Sicherheitsrisiken erneut ins Bewusstsein ruft. Angesichts der wachsenden Zahl von Ländern, die ein Kernkraftprogramm auflegen oder die Aufnahme eines solchen erwägen, ist die Stärkung der nuklearen Sicherheit, der Gefahrenabwehr und von Sicherungsmaßnahmen zur Nichtverbreitung unbedingt erforderlich. Hier kommt der Europäischen Union eine wichtige Aufgabe zu, für die sie auf die vorhandenen außenpolitischen Instrumente zurückgreifen kann: das Instrument für Zusammenarbeit im Bereich der nuklearen Sicherheit (INSC) und das Instrument für Stabilität (IfS)¹⁴. Eine wichtige Priorität für die Gemeinschaft ist es, ihre Unterstützung für den Nichtverbreitungsvertrag (NVV) fortzusetzen, indem sie mit der IAEO ein gemeinsames Vorgehen angesichts der Verbreitungsrisiken

¹² Sonderausgabe Eurobarometer, Nr. 297: „Attitudes to radioactive waste“, veröffentlicht im Juli 2008.

¹³ KOM(2008) 542 vom 8.9.2008.

¹⁴ KOM(2008) 312: „Umgang mit der internationalen Problematik der nuklearen Sicherheit und Sicherung“.

entwickelt. Die Gemeinsame Erklärung der Europäischen Kommission und der IAE0 vom 7. Mai 2008 geht auf diese Bedeutung ein¹⁵.

Die Kommission beabsichtigt, über die Nichtverbreitung im Nuklearbereich eine Mitteilung an den Rat und das Europäische Parlament zu richten.

Im Rahmen eines schnellen Informationsaustausch- und Warnsystems in radiologischen Notsituationen erörtert die Kommission ferner mit den Mitgliedstaaten die Funktionsweise des ECURIE-Systems.

3.2. Genehmigungsfragen

3.2.1. Genehmigungen

Planungsstabilität und eine Verringerung der Investitionsrisiken infolge rechtlicher Unwägbarkeiten für Investoren und sonstige Beteiligte sind vonnöten. Genehmigungsverfahren betreffen Auslegungszertifizierungen, frühzeitige Standortgenehmigungen, Baugenehmigungen, Betriebsgenehmigungen oder kombinierte Genehmigungen. Die Behörden in der EU sollten dazu gebracht werden, Genehmigungsverfahren anzugleichen und zu vereinfachen, damit Rechtssicherheit gegeben ist.

3.2.2. Auslegungszertifizierung

Obschon es in Europa Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Anforderungen an Genehmigungsverfahren gibt, wird die Zertifizierung von Auslegungen auf einzelstaatlicher Ebene vorgenommen. Sie beruht auf sicherheitstechnischen Grundsätzen.

Das EUR-Papier („European Utility Requirements“) ist eine Spezifikation für Kernkraftwerke, die von einer Gruppe potenzieller Investoren der europäischen Elektrizitätsbranche, in erster Linie Versorgungsunternehmen und sonstige Branchenorganisationen, erstellt wurde. Es wurde ursprünglich entworfen, um die Genehmigung von EPR-Reaktoren zu vereinfachen. Obschon auf dem EUR-Papier die Angebotsspezifikation für den Bau der neuen Kraftwerksblöcke in Finnland (EPR in Olkiluoto 3) und Bulgarien (AES-92 in Belene) beruhte, handelt es sich nicht um eine EU-weit verbindliche Sicherheitsnorm für einen Konstruktionstyp.

WENRA bringt die Aufsichtsbehörden für den Nuklearbereich der EU-Mitgliedstaaten und der Schweiz zusammen. Die Hauptziele dieser Vereinigung liegen darin, ein gemeinsames Konzept für die nukleare Sicherheit zu entwickeln, eine unabhängige Kapazität zur Prüfung der nuklearen Sicherheit in den EU-Beitrittsländern und den Beitrittskandidatenländern zu stellen und die Aufsichtsbehörden in Europa durch Erfahrungsaustausch und die Erörterung wichtiger sicherheitstechnischer Fragen miteinander zu vernetzen. WENRA hat Referenzwerte für die Reaktorsicherheit aufgestellt und überarbeitet diese regelmäßig unter Berücksichtigung der sicherheitstechnischen Anforderungen der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO).

¹⁵ www.iaea.org/NewsCenter/News/PDF/iaea_euratom070508.pdf

Empfehlung: Es sollten gemeinsame Standards für die Reaktorsicherheit bestehender KKW und neuer Konstruktionen aufgestellt werden.

3.2.3. *Auslegungskonzepte der Generation III*

Die Reaktoren der Generation I wurden in den fünfziger und sechziger Jahren entwickelt. Abgesehen vom Vereinigten Königreich sind davon heute in der EU keine mehr in Betrieb. Die Reaktoren, die sowohl in den 27 Mitgliedstaaten der EU als auch im Rest der Welt in Betrieb sind, gehören vornehmlich der Generation II an. Fortgeschrittene Leichtwasserreaktoren der Generation III und evolutionäre Auslegungen bieten gegenüber vorangehenden Generationen Vorteile in Bezug auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit und werden deshalb für den Bau neuer Blöcke in der EU vorgeschlagen. Eine formale Definition gibt es für sie nicht, sie zeichnen sich aber durch folgende Merkmale aus:

- verbesserte Sicherheitssysteme, einschließlich passiver oder inhärenter sicherheitstechnischer Merkmale und ein Containment, das Schutz vor internen störfallbedingten Einflüssen wie auch vor externen Einflüssen bietet;
- erhöhter thermischer Wirkungsgrad und damit geringerer Brennstoffbedarf;
- längere Lebensdauer;
- bessere Brennstofftechnologie und damit geringeres Aufkommen hochaktiver Abfälle.

Beispiele für Reaktoren der Generation III sind die in jüngster Zeit gebauten Blöcke in Olkiluoto (Finnland), Flamanville (Frankreich) und Belene (Bulgarien).

Auch Kernkraftwerke müssen umsichtig vor Sabotageversuchen bzw. terroristischen Anschlägen und möglichen Diebstählen von Kernmaterial geschützt werden. Bei den jüngsten Anlagen in der EU wurden Anforderungen an Sicherungsmaßnahmen und Gefahrenabwehr in die Auslegung einbezogen. Sie sind damit ein Beispiel für die Sicherung und Nichtverbreitung im Nuklearbereich.

Empfehlung: Nur Auslegungskonzepte, die der Generation III entsprechen, oder anschließende Verbesserungen sollten in der EU für künftige Neukonstruktionen in Betracht gezogen werden.

3.3. **Finanzierungsfragen**

Ein Kernkraftwerk weist deutlich höhere Baukosten auf als ein entsprechendes Kohle- oder Gaskraftwerk. Allerdings ist der Betrieb eines KKW über die Auslegungslebensdauer hinweg wegen geringerer und besser vorhersehbarer Brennstoffkosten weniger kostenaufwändig. Doch der Umfang der anfänglichen Investition und die für die Rückzahlung benötigte Zeit bedeuten ein hohes Risiko für privatwirtschaftliche Unternehmen, die Strom im Rahmen von kurzfristigen Verträgen oder an der Börse verkaufen. Bisher hat dies Kraftwerke begünstigt, die niedrigere Kapitalkosten und höhere, potenziell schwankende Brennstoffkosten nach sich ziehen (z. B. Gaskraftwerke). Die Preissteigerungen bei den fossilen Brennstoffen in den letzten fünf Jahren schlagen sich aber deutlich in einer

Neubewertung der Finanzierungsstruktur nieder und führen dazu, dass wieder Interesse an Investitionen in neue Kernkraftwerke besteht.

Dennoch dürfte die jüngste Volatilität auf den globalen Kreditmärkten in nächster Zeit Druck auf Großinvestitionsprojekte ausüben. Gleichzeitig haben gestiegene Kosten für Baumaterialien und Arbeitskräfte zu höheren Kostenvoranschlägen für neue Kraftwerke im Allgemeinen geführt.

Alle Formen der Elektrizitätserzeugung führen zu einer Art negativer Externalität (Kosten, die Dritten angelastet werden und nicht direkt vom Erzeuger bezahlt werden), und die Erzeugungskosten spiegeln diese externen Kosten häufig nicht wider. Die signifikantesten externen Kosten für Nuklearstrom, d.h. die Kosten für Stilllegung und Abfallentsorgung, sollten in den Elektrizitätspreis eingerechnet werden¹⁶. Maßnahmen zur Abschwächung der globalen Erwärmung, wie ein effektiver Emissionshandelsmechanismus, sind Formen der Internalisierung externer Kosten für fossile Brennstoffe und könnten der Kernkraft gleiche ökonomische Ausgangsbedingungen sichern.

Wichtig ist, dass in der EU in Kernenergieprojekte keine staatlichen Beihilfen fließen. Um dies sicherzustellen, sind unterschiedliche Vorgehensweisen denkbar.¹⁷

3.3.1. Kostenstruktur für KKW

Die Bedienung der Baukosten eines Kernkraftwerks ist der wichtigste Faktor, der die Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie bestimmt. Trotz hoher Investitionskosten (~ 70 % der Gesamterzeugungskosten für Nuklearanlagen gegenüber ~ 40 % für Kohle und ~ 30 % für Erdgas) und der notwendigen Internalisierung sämtlicher Abfallentsorgungs- und Stilllegungskosten stehen Kernkraftwerke im Vergleich zu fossil betriebenen Anlagen besser da (40–45 €/MWh und keine Emissionshandelskosten). Verbesserungen bei der Kernkraftwerksleistung in den vergangenen 10 bis 15 Jahren haben zu erhöhter Kraftwerksverfügbarkeit und -produktivität geführt, wodurch die Erzeugungskosten noch weiter sanken.

Da ein Kernkraftwerk während des Baus keine Gewinne erzielt, schlagen sich längere Bauzeiten und Bauverzögerungen unmittelbar in höheren Zinsbelastungen auf Darlehen nieder. Standardisierte rechtliche Verfahren für die Standortbestimmung, die Genehmigung und den Bau würden den benötigten Gesamtzeitrahmen verkürzen und die Gewissheit erhöhen, dass die Anlage, wenn sie planungsgemäß gebaut wird, zum Betrieb zugelassen wird.

3.3.2. Gleiche Ausgangsbedingungen für die Finanzierung

Um den Übergang zu einer Volkswirtschaft, die geringe CO₂-Emissionen verursacht, zu erreichen, benötigt die EU ein Gleichgewicht zwischen Marktinvestitionsentscheidungen und Regulierung. Während letztlich der Markt die

¹⁶ Empfehlung der Kommission für die Verwaltung der Finanzmittel für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen und die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (ABl. L 330 vom 28.11.2006).

¹⁷ In seinem jüngsten Energiegesetz hat das Vereinigte Königreich vorgeschrieben, dass neue Kernkraftwerke vom Privatsektor entwickelt, finanziert, gebaut und betrieben werden sollen.

Entscheidungen über Technologien und konkrete Investitionsprojekte beeinflussen wird, müssen staatliche Stellen eine wichtige Rolle dabei übernehmen, die Investitionen in saubere Energieträger zu lenken, indem sie klare und verlässliche langfristige politische Rahmenbedingungen sichern.

Obschon die Finanzierung neuer Kernkraftwerke privaten Betreibern und den Kapitalmärkten obliegt, können Maßnahmen gerechtfertigt sein, diese Finanzierung zu erleichtern, vor allem da das generelle Investitionsklima für Großkredite in den vergangenen 12 Monaten schwieriger geworden ist. Die Europäische Investitionsbank überarbeitete 2007 ihre Investitionspolitik und nahm Projekte des Kernkraftbereichs darin auf. In der Vergangenheit wurden Euratom-Darlehen für neue kerntechnische Anlagen und für sicherheitstechnische Verbesserungen von Reaktoren in den Beitritts- und sonstigen Ländern gewährt. Diese Fazilität ist auf eine vom Rat festgelegte Obergrenze beschränkt. Mit dem derzeit zur Verfügung stehenden Betrag könnte nur ein kleiner Teil der Finanzierung für 2 oder 3 Projekte übernommen werden. Die Kommission hat vorgeschlagen, die Anleihen- und Darlehenshöchstbeträge für Euratom-Darlehen anzuheben, und will dies zu gegebenem Zeitpunkt tun¹⁸. Diese Darlehen werden zu Marktsätzen durch Anleihen auf den internationalen Kapitalmärkten gewährt; sie stammen nicht aus dem Gemeinschaftshaushalt und stellen keine Beihilfen dar.

3.4. **Zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden**

Betreiber von Kernkraftwerken haften für die von ihnen verursachten Schäden und müssen daher eine Versicherung abschließen. Einzelstaatliche Gesetze werden durch eine Reihe internationaler Übereinkommen¹⁹ ergänzt. Eine Entschädigung über die in den Übereinkommen und innerstaatlichen Rechtsvorschriften festgesetzten Obergrenzen hinaus muss von der Einzelversicherung abgedeckt sein, oder aber der betreffende Staat muss letztlich die Verantwortung übernehmen, wie dies für die Haftung in anderen Industriesektoren der Fall ist. Weitere Einzelheiten enthält Anhang II.

Empfehlung: Es sollte ein kohärenteres und besser aufeinander abgestimmtes Haftungssystem entwickelt werden, damit für die Bürger ein vergleichbares Maß an Sicherheit gewährleistet ist und für die Nuklearindustrie der EU gleiche Bedingungen gelten.

4. **SICHERHEIT DER VERSORGUNG MIT KERNBRENNSTOFFEN**

Betreiber von Kernkraftwerken erwerben in der Regel konzentrierte Uranerze und schließen Verträge mit Dienstleistern des Brennstoffkreislaufs für die chemische Umwandlung der Konzentrate in Uranhexafluoride, für die Anreicherung und chemische Umwandlung in Uranoxid und schließlich die Herstellung von Brennelementen für die Beschickung von Leistungsreaktoren. Für all diese Produktionstätigkeiten werden vorrangig Langzeitverträge geschlossen (wobei 5

¹⁸ KOM(2002) 457 vom 6.11.2002.

¹⁹ Pariser Übereinkommen über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie von 1960, untermauert durch das Zusatzübereinkommen von 1963 und 1968 in Kraft getreten. Wiener Übereinkommen (IAEO) über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden von 1963, das 1977 in Kraft trat.

Jahre die Regel sind; 10-Jahresverträge und sogar noch längerfristige Verträge sind jedoch durchaus nicht unüblich). Lieferungen auf den Spot-Märkten haben eine geringere Bedeutung, obschon die Preise langfristiger Verträge häufig an aktuelle Spot-Preise gebunden sind.

4.1. Angebot und Nachfrage, Investitionsbedarf (Anhang 1 Abb. 4)

Mit über einem Drittel der Reaktoren in der Welt benötigt die EU ungefähr ein Drittel des auf dem Weltmarkt angebotenen Kernbrennstoffs. Die EU-Industrie verfügt über die erforderliche Kapazität zur Erfüllung des EU-Bedarfs an Anreicherung und Brennelementherstellung (ausgenommen für die Reaktoren russischer WWER-Bauart), es mangelt ihr aber an Kapazität zur Uranumwandlung und sie ist von Uranimporten abhängig.

Anhang II beschreibt den Kernbrennstoffkreislauf.

5. FAZIT

Die Kernenergie spielt eine wichtige Rolle beim Übergang zu einer Wirtschaft, die nur geringe CO₂-Emissionen verursacht. Außerdem verringert sie die Abhängigkeit der EU von auswärtiger Versorgung. Die Entscheidung, ob Kernenergie Teil des Energiemix sein soll, liegt bei den Mitgliedstaaten. Allerdings ist zu bedenken, dass nahezu zwei Drittel der Elektrizitätserzeugung der EU ab 2020 mit geringen CO₂-Emissionen erfolgen könnte, falls rasch strategische Investitionsentscheidungen über die Stromerzeugungskapazitäten im Bereich der Kernenergie wie auch der erneuerbaren Energieträger gefällt werden.

Die Rolle der Europäischen Union liegt darin, dafür zu sorgen, dass diese Energiequelle unter Einhaltung höchster Sicherheitsstandards genutzt wird. Die Europäische Union sollte außerdem kohärentere Regeln für die Genehmigungsverfahren und die Sicherheit beim Bau neuer Kernkraftwerke fördern. Dadurch werden Investitionen erleichtert und den Bürgern wird zugesichert, dass diese Entscheidungen auf der Grundlage klarer, transparenter Regeln erfolgen. Ein angemessener Rechtsrahmen für Investitionen in neue kerntechnische Anlagen würde künftige Investitionen in diesem Sektor begünstigen und damit zur Versorgungssicherheit beitragen.

Die strategischen Investitionsentscheidungen im Bereich der Elektrizitätserzeugung werden sich über Jahrzehnte hinweg auf die CO₂-Emissionen, die Wettbewerbsfähigkeit und die Versorgungssicherheit in der EU auswirken.

Den Behörden kommt hier eine wichtige Aufgabe zu: Sie müssen vorhersehbare und effektive Genehmigungsverfahren entwickeln und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit verbessern, indem sie Bedenken hinsichtlich der nuklearen Sicherheit, der Abfallentsorgung und der Stilllegung Rechnung tragen. Gebührende Aufmerksamkeit sollte auch dem Aspekt des leichteren Zugangs zu Finanzmitteln gewidmet werden.

Die EU-Industrie ist auf dem Gebiet der Nukleartechnologie weltweit führend; sie hat die Kapazität, sowohl die Ausrüstung für Reaktoren zu liefern als auch einen Großteil der Dienstleistungen im Kernbrennstoffkreislauf zu erbringen, auch wenn Natururan größtenteils eingeführt wird. Um diese Spitzenposition zu wahren und die nächste Generation von Kernreaktoren zu entwickeln, die erforderlich ist, um das ehrgeizige Ziel der EU für 2050 hinsichtlich des geringen CO₂-Ausstoßes zu erreichen, müssen Forschung und Entwicklung im Rahmen der Europäischen Industrieinitiative für Kernspaltungsenergie des SET-Plans schrittweise intensiviert werden.

Die Rolle der EU besteht darin, einen noch fortschrittlicheren Rahmen für die Kernenergie zu entwickeln, der den höchsten Standards hinsichtlich Sicherheit, Sicherung und Nichtverbreitung gerecht wird, und über ihre außenpolitischen Instrumente Drittländer in diesen Rahmen einzubeziehen. Die Kommission legt demnächst einen überarbeiteten Vorschlag für eine Richtlinie vor, mit der ein Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit begründet werden soll. Sie unterstützt die Umsetzung bereits bestehender technischer Lösungen für die Entsorgung nuklearer Abfälle. Die EU sollte das hohe Niveau der EU-weiten Sicherungsmaßnahmen im Nuklearbereich, die als Modell für die Gefahrenabwehr innerhalb und außerhalb der Europäischen Union gelten können, beibehalten und gleichzeitig ihre Bemühungen fortsetzen, über ihre außenpolitischen Instrumente weltweit hohe Standards bei Sicherheit und Sicherung durchzusetzen.

Die Sicherheit der Versorgung mit Kernbrennstoffen kann nicht als selbstverständlich angesehen werden, vor allem dann nicht, wenn es zu einem raschen Anstieg der globalen Nachfrage aufgrund einer Erweiterung der Kernkraftprogramme kommt. Allerdings ist die Lage besser als die für fossile Brennstoffe, da Uran vielerorts zur Verfügung steht und die Möglichkeit besteht, Kernmaterialien mehrfach wiederzuverwerten. Die Industrie muss ihre Kapazität entsprechend der Nachfrage erhöhen, dies kann aber – abgesehen von neuen Bergwerken - innerhalb der für den Bau eines neuen Kraftwerks benötigten Zeitspanne erfolgen. Sobald ein zusätzlicher Bedarf hinreichend festgestellt ist, werden die erforderlichen Aufarbeitungskapazitäten geschaffen.

Obschon der Kapitalbedarf häufig erheblich ist, haben Finanzmärkte das Gewinnpotenzial von Investitionen im Energiebereich erkannt. Daher ist für finanziell solide Projekte durchaus Kapital verfügbar. In der EU und darüber hinaus werden bereits bedeutende Neuinvestitionen getätigt. Die Steigerung der Natururanerzeugung braucht mehr Zeit, aber in den nächsten 5 bis 10 Jahren dürfte die Produktion weltweit spürbar anziehen. Die weltweiten Uranressourcen reichen beim jetzigen Verbrauch aus²⁰. Allerdings sind längerfristig neue Reaktortechnologien vonnöten, um einer Erschöpfung der Uranressourcen entgegenzuwirken.

Die Verwirklichung einer diversifizierten Versorgungspolitik ist für die Nuklearindustrie der EU nach wie vor lebenswichtig. Dadurch, dass es nur wenige größere Unternehmen gibt, die im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs tätig sind, kann es zu unerwarteten Versorgungsengpässen kommen. Da die EU auf Uranimporte angewiesen ist und sie eine führende Stellung bei der Entwicklung von Nukleartechnologie einnimmt, ist es für die Union von entscheidender Bedeutung, die Zusammenarbeit mit Drittländern fortzusetzen und weiter auszubauen, insbesondere durch Euratom-Abkommen über die friedliche Nutzung von Kernenergie wie auch über Forschungszusammenarbeit.

²⁰ Ohne Berücksichtigung einer effizienteren Ressourcennutzung infolge des künftigen Einsatzes von Reaktoren der Generation IV.