

VERZEICHNIS VON ERÖRTERTEN PROBLEMEN

1.	PROZEDUREN BEI DER BEURTEILUNG DER UMWELTBEEINLUSSUNG DER ETAPPE SEA UND EIA.....	2
2.	WIDERSPRUCH GEGEN DIE EINFÜHRUNG DER KERNENERGIE. ERNEUERBARE ENERGIE ALS ALTERNATIVE FÜR KERNENERGIE	8
3.	DIE AUS DEM FUNKTIONIEREN DER KERNKRAFTWERKE RESULTIERENDEN STRAHLUNGSWIRKUNGEN	21
4.	SCHLÜSSE AUS KATASTROPHEN IN FUKUSHIMA UND TSCHERNOBYL, FEHLENDE BERÜCKSICHTIGUNG DER STRESSTEST-ERGEBNISSE 25	
5.	AUSSENGEFÄHRDUNGEN FÜR DIE KERNKRAFTWERKE	27
6.	EINWIRKUNGEN DER STÖRUNGSZUSTÄNDE IN KERNKRAFTWERKEN.....	37
7.	DIE AUS DEM BRENNSTOFFZYKLUS RESULTIERENDEN EINWIRKUNGEN.....	43
8.	UNREALISTISCHER ZEITPLAN DER AUSFÜHRUNG VON PPEJ / DAS POLNISCHE KERNENERGIEPROGRAMM	54
9.	ALTERNATIVVARIANTE FÜR PPEJ.....	55
10.	DAS FEHLEN VON DETAILDATEN ÜBER TECHNOLOGISCHE LÖSUNGEN	69
11.	UNLESBARE KRITERIEN FÜR DIE STANDORTWAHL.....	74
12.	EINFLUSS DER KERNKRAFTWERKE AUF DIE REDUKTION DER FOSSILBRENNSTOFF-NUTZUNG UND DIE REDUKTION VON CO2- EMISSION	78
13.	BEWERTUNG DER MÖGLICHEN EINFLÜSSE AUF DEUTSCHEM GEBIET IM FALLE EINES UNFALLS	109
14.	SICHERHEITSAUFSICHT KERNENERGIE IN POLEN	110
15.	EINFLUSS VON NIEDRIGEN STRAHLUNGSNIVEAUS	120
16.	HÄUFIGKEIT DER LEUKÄMIEERKRANKUNGEN IN DER GEGEND VON ATOMKRAFTWERKEN	123
17.	AUSWIRKUNGEN DER KERNKRAFTWERKE AUF DIE ERDOBERFLÄCHE UND GEWÄSSER.	131
18.	HAFTUNG FÜR NUKLEARE SCHÄDEN	136

1. PROZEDUREN BEI DER BEURTEILUNG DER UMWELTBEEINLUSSUNG DER ETAPPE SEA UND EIA

HAUPTTHESEN VON BEMERKUNGEN DER DEUSCHEN PARTEI:

A) TEILNAHME LUST AN WEITEREN ETAPPEN DER BEURTEILUNG DER EINWIRKUNG AUF DIE UMWELT.

A) EINLEITEN ENTSPRECHENDEN RECHTLICHEN SCHRITTE NACH DER LOKALISIERUNGSWAHL ZUM AUSSCHLUSS DER NEGATIVEN EINWIRKUNG AUF DEUTSCHE BÜRGER.

B, C) FEHLENDE ÜBEREINSTIMMUNG DES PROGRAMMS DES POLNISCHEN KERNENERGIEPROGRAMMS, DER SEA-PROGNOSE, DER GEFÜHRTEN SEA-PROGNOSE MIT ANFORDERUNGEN DER EUROPÄISCHEN UNION UND DER SEA-RICHTLINIE.

D) FEHLENDE BERÜCKSICHTIGUNG DER EINWIRKUNG AUF DEUTSCHLAND BEI DER GRENZÜBERSCHREITENDEN BEURTEILUNG DER EINWIRKUNG.

E) DIEJENIGE WEISE, AUF DIE KERNENERGIE IN POLEN EINGEFÜHRT WERDEN SOLL, ENTSPRICHT DER EU-RICHTLINIE ÜBER GEMEINSAME VORSCHRIFTEN ZUR LIBERALISIERUNG DES ELEKTROENERGIE-BINNENMARKTES NICHT. ES WIRD VORGESEHEN, DASS IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEM KERNENERGIEPROGRAMM EINE SOLCHE MÖGLICHKEIT FÜR DEN INVESTOR DES ERSTEN KERNKRAFTWERKES DER POLNISCHEN ENERGIEGRUPPE PGE BESTEHEN SOLL, „EINE STARKE STELLUNG AM MARKT EINZUNEHMEN“.

[139, 155, 175, 199, 226, 232]

1A) Polen bearbeitet zur Zeit das Polnische Kernenergieprogramm. Es ist ein strategisches Dokument vom Einleitungscharakter, das die rechtlichen, organisatorischen und formellen für die Einführung der Kernenergie in Polen notwendigen Mittel umfasst. Auf dieser Etappe ist es sogar nicht sicher, welche Technologie verwendet wird, wo sie lokalisiert wird, mit welchem Kühlungssystem, mit welchen Leistungen, usw. (ausgenommen, dass es ein Generator der III. oder III+. Generation wird). Es ist nicht rationell, diese Informationen im Programm ausführlich zu besprechen, wenn die Programmfunktion und sein Charakter in Betracht gezogen werden. Bei der Beurteilung der umweltbezogenen Ergebnisse hat die SEA-Prognose die Angaben von anderen Objekten – sogenannte Methodik der Referenzobjekte so genau wie möglich ausgenutzt. Selbstverständlich können genauere Antworten erst auf der Etappe des mit der Umweltverträglichkeitsprüfung (EIA) verbundenen Investitionsverfahrens gegeben werden.

Die deutsche Partei wird ein volles Recht darauf haben, an dem künftig durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren für das erste polnische Kernkraftwerk und Begleitobjekte teilzunehmen. Zur Bestätigung des Obigen wurde im Nachfolgenden die für künftigen Umweltverträglichkeitsprüfungsprozess wesentliche Tatsachen dargestellt, die in polnischer Gesetzgebung schon berücksichtigt wurden:

Die wichtigsten Rechtsakte, die das Verfahren im Bereich der Beurteilung der Beeinflussung der Umwelt von Kernenergieobjekten regeln, umfassen:

- **Das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz** – die Gesetze vom 3. Oktober 2008 über Zugänglichmachen der Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, Teilnahme der Gesellschaft am Umweltschutz und Umwelteinwirkungsbeurteilungen (Gesetzblatt aus dem Jahr 2008, Nr. 199, Pos. 1227);
- **Das „Kernsondergesetz“** – das Gesetz vom 29. Juni 2011 über Vorbereitung und Realisierung der Investition im Bereich der Kernenergieobjekte und der Begleitinvestitionen (Gesetzblatt Nr. 735, Pos. 789);
- **Die Umweltverträglichkeitsprüfungsverordnung** – eine Verordnung des Ministerrates vom 9. November 2010 über Unternehmungen, die die Umwelt in großem Maße beeinflussen können (die Umweltverträglichkeitsprüfungsverordnung) (Gesetzblatt aus dem Jahr 2010, Nr. 213, Pos. 1397);

In Polen gilt der **Generaldirektor für Umweltschutz** als das fürs Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren richtige Organ (**Art. 61.3a des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes**). Es ist das Hauptorgan der Regierungsverwaltung zum Umwelt- und Naturschutz, das seine Aufgaben mit Hilfe der Generaldirektion für Umweltschutz erfüllt. Der Generaldirektor für Umweltschutz untersteht dem für die Umweltangelegenheiten zuständigen Minister. Zum Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren für die Kernenergieobjekte wurde also dasjenige Organ gewählt, das die höchsten Kompetenzen im Bereich der mit Beurteilung von Unternehmungseinwirkung auf die die Umwelt hat.

Eine zusätzliche Tatsache, die auf hohe Qualität und Übereinstimmung mit internationalen Rechtsanforderungen im Bereich der Umweltverträglichkeitsprüfung hinweist, ist ein Fakt, dass auch die Begleitinvestitionen in Polen im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung beurteilt werden. Es sind Investitionen im Rahmen des Baus oder Ausbaus von Übertragungsnetzen im Sinne des Art. 3 P. 11a des Gesetzes vom 10. April 1997 – Energierecht (Gesetzblatt aus dem Jahr 2006, Nr. 89, Pos. 625, mit späteren Änderungen 3). Diese Investitionen sind notwendig, damit die Leistungen aus Kraftwerken ausgeführt werden kann. Dank diesen Investitionen kann ein Kernenergieobjekt gebaut und sein richtiger Betrieb garantiert werden.

Unter Beachtung des Obigen kann deutsche Partei der hohen Qualität der künftigen Umweltverträglichkeitsprüfungen im Falle eines Kernenergieobjektes sowie der richtigen Berücksichtigung der aus seinem Bau, Betrieb und der künftigen Liquidation resultierenden Einwirkungen auf die Umwelt sicher sein. Darüber hinaus können die Deutschen als Verfahrensteilnehmer im Rahmen der grenzüberschreitenden Beurteilung der Einwirkung eines Investitionsprozesses auf die Umwelt gelten. Im Rahmen des EIA-Verfahrens wird die deutsche Partei von Polen von den Feststellungen und den für diese Angelegenheit wesentlichen Problemen in Kenntnis gesetzt. Dadurch besteht für die Deutschen eine Möglichkeit, eigene Meinungen aufkommen zu lassen, bevor die Entscheidungen in diesen Angelegenheiten getroffen werden.

1B) Die polnische Partei ist gar nicht mit der Meinung einverstanden, dass das Programm für Polnische Kernenergetik, die SEA-Prognose oder Durchführung des SEA-Verfahrens weder mit dem EU-Recht noch mit der SEA-Richtlinie übereinstimmt. Die polnische Partei weist darauf hin, dass die Prognose den Beurteilungsanforderungen für Einwirkung der Einleitungsfolgen vom Polnischen Kernenergieprogramm auf die Umwelt entspricht, indem sie allen Erfordernissen der SEA-Richtlinie entspricht.

Die Arbeit an der Prognose wurde in zwei Etappen geteilt. Die erste Version der Prognose war am 30. Dezember fertig. Diese Version unterlag gesellschaftlichen Konsultationen und der Bewertung durch die Umweltschutzorgane. In Anlehnung an die Bemerkungen wurde die zweite Version der Prognose bearbeitet, wo der Bemerkungsinhalt in großem Maße berücksichtigt wurde. Im Jahre 2011 wurde die Prognose noch einmal aktualisiert und dabei mit zusätzlicher potentiellen Lokalisierung des künftigen Kernkraftwerkes in der Ortschaft Gąski ergänzt. Einen ähnlichen Charakter hatte der Verlauf des grenzüberschreitenden SEA-Verfahrens.

Im Nachfolgenden wurden die Friste der inländischen und grenzüberschreitenden gesellschaftlichen Konsultationen angeführt:

- Gesellschaftliche Konsultationen im Inland haben vom 30.12.2010 bis 31.03.2012 stattgefunden.
- Die inländischen Konsultationen, die mit dem Anhang verbunden waren und aus der Zugabe einer neuen Lokalisierungsvariante resultierten, haben vom 13.01.2012 bis 3.02.2012 stattgefunden.
- Die grenzüberschreitenden gesellschaftlichen Konsultationen, die in gefährdeten Ländern durchgeführt waren, haben vom 18.07.2011 bis 4.01.2012 stattgefunden.
- Die grenzüberschreitenden gesellschaftlichen Konsultationen, die in gefährdeten Ländern durchgeführt waren, haben vom 8.01.2012 bis 27.02.2012 stattgefunden.

In Polen dauert die strategische Umweltverträglichkeitsprüfung für das Polnische Kernenergieprogramm an – es fällt also schwer, mit Argumenten über fehlende Übereinstimmung mit den EU-Rechtserfordernissen und der SEA-Richtlinie nicht einverstanden zu sein. Endgültige Version des Programms und der Prognose wird veröffentlicht, wenn die grenzüberschreitenden Konsultationen ihr Ende nehmen. Dort werden die Ergebnisse von vorgenommenen Konsultationen und gemeldete Bemerkungen berücksichtigt.

1C) Die Bemerkungen hatten teilweise mit dem Inhalt der Prognose und der vermeintlichen Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen der SEA-Richtlinie zu tun. Der mit der SEA-Prognose verbundene Inhaltsplan entstand nach Art. 51 des Gesetzes vom 3. Oktober 2008 über das Zugänglichmachen der Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, über die Teilnahme der Gesellschaft am Umweltschutz und über Beurteilungen der Einwirkung auf die Umwelt (Gesetzblatt Nr. 199, Pos. 1227). Die Kompliziertheit dieses Problems und Vielfalt der zu analysierenden Umwelteinwirkungen haben jedoch einige Modifikationen des bei den Prognosen der Einwirkungen auf die Umwelt verwendeten typischen Inhaltsplans erzwungen. Es resultiert vor allem daraus, dass das analysierte Programm für Kernenergieentwicklung eine Unmenge von Handlungen umfasst, deren Ziel die Lokalisierung von ersten Kernkraftwerken in Polen ist. Diese Handlungen umfassen sowohl die Realisierung einer konkreten Investition in Form des Baus eines oder zwei Kernkraftwerke als auch eine Reihe von formell-rechtlichen und Organisationshandlungen, die für das Funktionieren der Kernenergie hierzulande notwendig sind (beispielsweise Rohstoffgewinnung, Übertragungsnetzentwicklung, Lokalisierung des Endlagers für radioaktive Abfälle, usw.). Die Beschreibung und Analyse von einzelnen mit jeder Menge von vorgenommenen Handlungen verbundenen Einwirkungen auf die Umwelt hat sich als erschwert und nicht verständlich bei direkter Verwendung des aus dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz resultierenden Systems der Prognose herausgestellt.

Die Kompliziertheit der Problematik bedurfte der individuellen Einstellung zum vorbereiteten Bericht. Daher wurde ein erweitertes Darstellungsmodell für die Umwelteinwirkungen gebildet. Dieses Modell beruht auf der Analyse der mit Funktionieren der Kernkraftwerke verbundenen Einwirkungen (sie

werden auf vielen Ebenen analysiert). Dann entstand ein Zusammenfassungskapitel, in dem die früher identifizierten radiologischen und nicht radiologischen Handlungen gesammelt und entsprechenden Gesetzbestandteilen zugeschrieben wurden.

Im Nachfolgenden ist es zu sehen, wie die angenommene Methodik die Struktur der bearbeiteten Prognose beeinflusst hat.

Am Anfang der Prognose werden die Verbindungen des Polnischen Kernenergieprogramms mit anderen strategischen Dokumenten geprüft (**Kapitel 3**). Danach wurde der aktuelle Umweltzustand in Übereinstimmung mit dem Verfahren für strategische Behandlung der Einwirkung auf die Umwelt dargestellt (**Kapitel 4**). Weil das beurteilte Programm einigermaßen das ganze Landesgebiet betrifft und endgültige Lokalisierung der einzelnen Investitionen noch nicht entschieden sind, hat man sich in diesem Kapitel auf den Umweltzustand in Polen bezogen und zwar mit einer den weiteren in der Prognose durchgeführten Analysen angemessenen Ausführlichkeit. In diesem Kapitel hat man sich auch auf die Einzelheiten im Bereich der möglichen Gefährdungen (auch der seismischen und der die Überschwemmung betreffenden) bezogen (entsprechend Kapitel 4.2. – „Seismische Bedingungen in Polen“ und Kapitel 4.3.1. – „Überschwemmungsgefahr in Polen“). Darüber hinaus wurden alle biotischen Elemente und die auf Grund des Umweltschutzgesetzes vom 16. April 2004 geschützten Gebiete (die infolge der Realisierung des Polnischen Kernenergieprogramms gefährdet sein können) im Kapitel 4.9. der Prognose dargestellt und beurteilt.

In Übereinstimmung mit dem SEA-Verfahren wurde die Beurteilung von Folgen der unterlassenen Programmrealisierung (sog. **Nullzustand**) im **Kapitel 5** analysiert.

Im weiteren Teil des Berichtes befindet sich ein Kapitel, das den Leser mit technischen Aspekten der Kernenergie (darunter mit der Kernsicherheit und möglichen Ausfällen) vertraut machen soll (**Kapitel 6**). Eine solche Einstellung lässt komplizierte Analysen, die in weiteren Kapiteln durchgeführt werden, leichter verstehen. Gleichzeitig konnten in diesem Kapitel mögliche technologische Varianten von verschiedenen Reaktortypen genannt werden, die der polnischen Partei vorgeschlagen werden konnten.

In weiteren Kapiteln der SEA-Prognose werden die einzelnen mit der Kernenergie verbundenen Einwirkungen ausführlich untersucht. Vor allem wurden die mit dem Funktionieren der Kernkraftwerke verbundenen Einwirkungen der radioaktiven Emissionen der Analyse und Beurteilung unterzogen. Weil diese Einwirkung spezifisch für die Kernenergie ist und gesellschaftliche Auseinandersetzungen nach sich zieht, wurde dieser Einwirkung ein separates Kapitel (**Kapitel 7**) gewidmet. Alle Angaben in diesem Kapitel wurden genau und unter Anwendung von Zahlen abgefasst, sie wurden nur als objektive Werte dargestellt.

Im **Kapitel 8** wurden alle restlichen Einwirkungen besprochen, die mit dem Funktionieren der Kernkraftwerke zu tun haben. Im separaten Unterkapitel (8.5.) wurde der Einfluss auf biotische Umweltelemente (darunter die Gebiete „Natura 2000“) besprochen.

Um den gesetzlichen Anforderungen für die Prognosen der Einwirkung auf die Umwelt zu genügen, hat man im **Kapitel 9** die Identifikation und Charakteristik der Einwirkungen (**sie wurden ausführlich schon in früheren Kapiteln beschrieben**) auf einzelne Umweltelemente unter dem Gesichtspunkt ihrer Erfolge dargestellt. Damit das Dokument übersichtlich ist, wurden diese Analysen in Form der Tabellen durchgeführt. Im Unterkapitel 9.1. wurden alle **im Kapitel 7 und 8** identifizierten Einwirkungen mit Teilung ihres Einflusses auf einzelne Umweltelemente (biologische Verschiedenheit, Menschen, Tiere, Pflanzen, Wasser, Luft, Erdoberfläche, Landschaft, Klima,

Ressourcen, Sehenswürdigkeiten, materielle Güter) dargestellt. Im Unterkapitel 9.2 ist die Charakteristik dieser Einwirkungen im Bezug auf ihren Maßstab, Charakter, ihre Dauer, ihre Stetigkeit und mögliches Auftreten dargestellt worden. Dagegen im Unterkapitel 9.3. ist eine summarische Bilanz sowohl der positiven als auch der negativen Einwirkungen befindlich. In nächsten Unterkapiteln wurde das Auftreten der kumulierten Einwirkungen beurteilt (9.4.) und im Unterkapitel 9.5. befindet sich die Analyse der grenzüberschreitenden Einwirkungen. Der letzte Unterkapitel (9.5.) enthält Analyse des möglichen Auftretens der gesellschaftlichen Konflikte.

Kapitel 10 enthält mögliche alternative Varianten. In Hinsicht auf die Spezifik der Beurteilung der strategischen Dokumentes wurde neben den gesetzlich notwendigen Analysen auch eine Analyse der möglichen Varianten der mit der Energiegewinnung für Polen und Gewährleistung der Energiesicherheit des Landes verbundenen Strategie durchgeführt. In der Analyse der Lokalisierungsvarianten im Haupttext der SEA-Prognose wurden sieben höchstwahrscheinliche Lokalisierungen dargestellt und mit den in früheren Kapiteln bearbeiteten Einwirkungsmatrizen ergänzt. Die restlichen Lokalisierungen wurden im Anhang zur SEA-Prognose dargestellt.

Der Bericht endet mit einem Zusammenfassungskapitel, das die Schlüsse und Empfehlungen sowie vorgesehene Methoden der Analyse von Programmfolgen betrifft (**Kapitel 11**).

In der nachfolgenden Tabelle [Tabelle 1.1] wurde noch in tabellarischer Weise die Anpassung des Inhalts der Prognose den im Art. 51 des Gesetzes über das Zugänglichmachen der Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, über die Teilnahme der Gesellschaft am Umweltschutz und über die Beurteilungen der Einwirkung auf die Umwelt vom 3. Oktober 2008 (Gesetzblatt Nr. 199, Pos. 1227) enthaltenen Erfordernissen dargestellt. **Es ist dabei zu bemerken, dass das polnische Gesetz die Erfordernisse der SEA-Richtlinien im Bereich der SEA-Prognosen vollständig transponiert und in vielen Fällen sie deutlich erweitert.**

Tabelle 1.1 Darstellung der im Programm für Polnische Kernenergie genannten Handlungen

GESETZANFORDERUNG FÜR INHALT DER PROGNOSE	KAPITEL
Informationen über Inhalt, Hauptziele des entworfenen Dokuments und seine Verbindungen mit anderen Dokumenten	2, 3, 6.3, 6.6
Informationen über Methoden, die bei der Bearbeitung der Prognose verwendet wurden	2.3, 7, 8, 10
Vorschläge zu vorgesehenen Methoden, dank denen die Folgen der Realisierung der Beschlüsse vom entworfenen Dokument analysiert werden können; Vorschläge zu ihrer Durchführungshäufigkeit	7,8, 10.4, 11
Informationen über mögliche grenzüberschreitende Einwirkung auf die Umwelt	9.5, 10.3
Zusammenfassung in einer Nichtfachsprache	1
ANALYSEN UND BEURTEILUNGEN	KAPITEL
des bestehenden Umweltzustandes sowie potentieller Änderungen dieses Zustandes, wenn das entworfene Dokument nicht realisiert wird	4, 5, 8.3.2, 10.3
des Umweltzustandes auf denjenigen Gebieten, die die vorgesehene bedeutungsvolle Einwirkung betrifft	4, 10.3
der bestehenden Umweltschutzproblemen, die im Bezug auf die Realisierung des entworfenen Dokumentes von Bedeutung sind und insbesondere die im Sinne des Umweltschutzgesetzes vom 16. April 2004 geschützten Gebiete betreffen	4, 5, 7, 8, 10.3
der auf internationaler, gemeinschaftlicher und inländischer Ebene gesetzten Umweltschutzziele, die im Bezug auf das entworfene Dokument wesentlich sind sowie die Weisen, auf die diese Ziele und andere Probleme bei der Bearbeitung des Dokumentes berücksichtigt wurden	3, 6.3, 6.6
der vorgesehenen bedeutungsvollen Einwirkungen,	
biologische Verschiedenheit	4.9, 4.10, 8.5, 9.3, 10.3
darunter der direkten, indirekten, kumulierten,	
die Menschen	5, 7, 8, 9.1.1, 9.6, 10.3
kurz-, mittel- und langfristigen, ständigen und	
die Tiere	4.9, 4.10, 8.3.2, 8.3.5, 8.3.7,

vorübergehenden sowie positiven und negativen Einwirkungen wie auch Nachwirkungen auf Schutzziele und Schutzgegenstand des Gebietes Natura 2000 sowie Integrität dieses Gebietes und auf die Umwelt, insbesondere auf:	8.5, 9.3, 10.3
die Pflanzen	4.9, 4.10, 8.3.2 , 8.3.5, 8.3.7, 8.5, 9.3, 10.3
das Wasser	4.3, 4.4, 7.6, 8.2.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4, 9.1.2, 9.1.3 , 10.3
die Luft	4.5, 5, 7.2, 8.2.2, 8.3.2, 8.3.4, 9.1.4, 10
die Erdoberfläche	4.1, 8.3.6, 9.1.6, 10.3
die Landschaft	4.1, 4.9, 8.3.8, 9.1.7, 10.3
das Klima	5, 8.2.2, 9.1.5, 10
die Ressourcen	8.3.1, 9.1.8 , 10.3
die Sehenswürdigkeiten	4.8, 9.1.9 , 10.3
materielle Güter	4.8, 9.1.10 , 10.3
der Berücksichtigung von Beziehungen zwischen diesen Umweltelementen und zwischen Einwirkungen auf diese Elemente	4, 5, 6, 7, 8, 9.1, 9.2, 9.3, 10, 11
WEISE, AUF DIE FOLGENDES IN BETRACHT GEZOGEN WURDE	
KAPITEL	
Lösungen, die auf Verhütung, Einschränkung oder Naturkompensation der negativen Einwirkungen auf die Umwelt abzielen; diese Einwirkungen können als Ergebnis der Realisierung des entworfenen Dokuments gelten. Insbesondere auf die Ziele, der mit dem Gebiet Natura 2000 verbundene Schutzgegenstand und auf die Integrität dieses Gebietes	6.3, 6.6, 10, 11
Ziele und geografischer Dokumentenbereich sowie Ziele und der mit dem Gebiet Natura 2000 verbundene Schutzgegenstand sowie Integrität dieses Gebietes – Lösungen, die mit den im entworfenen Dokumenten befindlichen Lösungen alternativ sind; zusammen mit Begründung ihrer Wahl sowie Beschreibung der Methoden, unter deren Anwendung die zu dieser Wahl führende Beurteilung entstand oder Erklärung, warum alternative Lösungen fehlen, darunter Hinweis auf die Probleme, die aus mangelnder Technik oder Lücken im gegenwärtigen Wissen resultieren.	4.9 , 4.10, 6.4, 8.5, 10, 10.3 , 11

1D) Im Unterkapitel 9.5 der SEA-Prognose wurde die Analyse von grenzüberschreitenden Einwirkungen dargestellt. In diesem Kapitel wurde auch diejenige Entfernung annähernd bewertet, in der sich die Gesellschaft gefährdet durch die Kernkraftwerke fühlen kann. Die Gefährdungsbewertung ist oft subjektiv. Darauf weist auch das Ergebnis des Berichtes vom Forschungszentrum der öffentlichen Meinung hin. Dieser Bericht wurde im Auftrag des Wirtschaftsministeriums bearbeitet und dort hat man nach der Akzeptation des Kernkraftwerkes „in der Nähe“ des Wohnortes gefragt. Die Forschungsergebnisse haben hingedeutet, dass die Bezeichnung „in der Nähe“ rein subjektiv ist, weil die Unterschiede in Antworten von 1 km bis sogar 500 km reichten. Der durchschnittliche Wert betrug 92 km. Dieser Wert wurde als eine Gefährgefühldeterminante angenommen. Selbstverständlich gibt es Personen, die mehr als 92 km entfernt wohnen und sich gefährdet fühlen sowie diejenigen, die sich trotz kleinerer Entfernung nicht gefährdet fühlen. Unter Anwendung von diesem Kriterium wurde darauf hingewiesen, dass gerade Deutschland, Weißrussland und Russland als diejenigen Staaten anerkannt werden sollen, deren Gesellschaft der Teilnahme an gesellschaftlichen Konsultationen ihr Interesse entgegenbringen kann. Die durchgeführten Analysen zielten nicht darauf ab, irgendwelchen Staat aus dem grenzüberschreitenden Verfahren auszuschließen. Daher hat Polen eine Anfrage bezüglich der Teilnahme an der strategischen Umweltverträglichkeitsprüfung an die Regierungen der europäischen Länder getan. Den Teilnahmewillen haben Tschechische Republik, die Slowakei, Österreich, Dänemark, Schweden, Finnland und Deutschland gezeigt. All diese Länder gelten als SEA-Verfahrensteilnehmer. Die Behauptung, dass das grenzüberschreitende SEA-Verfahren in Frage gestellt wird, entbehrt also jeder Grundlage.

2. WIDERSPRUCH GEGEN DIE EINFÜHRUNG DER KERNENERGIE. ERNEUERBARE ENERGIE ALS ALTERNATIVE FÜR KERNENERGIE

HAUPTTHESEN AUS DEN BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

A) ALLGEMEINER WIDERSPRUCH GEGEN EINFÜHRUNG DER KERNENERGIE DURCH POLEN,

B) VORSCHLAG ZUR AUSNUTZUNG DER DEUTSCHEN ERFAHRUNGEN BEI DER EINFÜHRUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIE DURCH POLEN,

C) HINWEISUNG AUF ENTWICKLUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIE IN DEUTSCHLAND ALS EINE ALTERNATIVE FÜR EINFÜHRUNG DER KERNENERGIE IN POLEN,

[4, 12, 18-20, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 37, 40, 41-43, 48-51, 57, 67, 69, 73, 74, 89, 90, 92, 93, 95, 99, 98, 102, 118, 112, 116, 120, 124-126, 130, 144, 147, 148, 150, 152-154, 162, 163, 165, 166, 169, 170, 197, 200, 230, 228-233, 243]

2A) Die polnische Partei hat Verständnis für deutsche Befürchtungen, die Kernenergie betreffen, und zieht sie in Betracht. Jedoch teilt sie die Beurteilung vom Risiko im Bereich der Kernenergie in Polen als fehlende Akzeptierung vom hohen Risiko (siehe: ausführliche Begründung im Kapitel 6, Punkt 6A) nicht. Besonders weist sie auf Folgendes hin:

- fehlender repräsentativer Charakter der Ausfälle in Tschernobyl und Fukushima im Falle der Beurteilung vom mit der Kernenergieentwicklung verbundenen Risiko im Bezug auf geplante Verwendung nur der modernsten und sichersten Kernenergietechnologien, die jetzt kommerziell zugänglich sind,
- fehlendes Auftreten von bedeutender äußerlicher Gefahr auf denjenigen polnischen Gebieten, wo die Kernkraftwerke potenziell lokalisiert sind.

Die Entscheidung über Diversifikation der Elektroenergieerzeugungsstruktur durch Einführung der Kernenergie wurde aufgrund der Analyse von verschiedenen alternativen Varianten getroffen und gilt als **eine souveräne Entscheidung Polens**. Die polnische Regierung hat das Dokument „Polnische Kernenergie bis zum Jahr 2030“ akzeptiert. In diesem Dokument wurde optimale Entwicklungsstrategie für Elektroenergiesektor – Befriedigung des prognostizierten Elektroenergiebedarfsanstiegs (mit Berücksichtigung der weitgesteckten Ziele, die Effektivität im Energieausnutzungsbereich¹ zu steigern) angenommen. Die Kosten sollen rationell sein und alles muss den Umweltschutzerfordernissen (darunter Einschränkung der CO₂-Emission) entsprechen.

Wir weisen darauf hin, dass Polen neben der Kernenergie auch gleichzeitige Entwicklung der Verwendung von erneuerbarer Energie (*Renewable Energy Sources – RES*) plant, deren Anteil im Jahre 2030 18.8% betragen soll. Die Akzeptierung des Polnischen Kernenergieprogramms beeinflusst in keiner Weise die Minderung des Anteils von erneuerbarer Energie oder die Einführung der energetischen Effektivität.

Die polnische Partei möchte auch betonen, dass in Würdigung der Sicherheitsbedeutung eine Entscheidung getroffen wurde, dass in Polen nur die Reaktoren der III. oder III+. Generation entstehen, die den rigorosesten Sicherheitserfordernissen entsprechen. Im Falle des schwersten Ausfalls eines Kernkraftwerkes wird also nur seine nächste Gegend von den Folgen betroffen.

¹ Bei der Planung der polnischen Energiepolitik bis zum Jahr 2030 wurde Rückgang des spezifischen Energieverbrauchs vom Bruttoinlandsprodukt um nicht weniger als um etwa 45% angenommen.

Die getroffenen Schutzmaßnahmen und ihre Wirksamkeit wurden in der SEA-Prognose beschrieben. Die Richtigkeit dieser Entscheidung (der Wahl der Generatorgeneration) wird von Gutachten der finnischen Aufsicht STUK sowie Gutachten der Gesellschaften und objektiven Ämtern aus Nachbarländern Polens bestätigt. Der von Polen gewählte Reaktor wird kein Prototyp, sondern ein schon früher von Nuklearaufsichten in anderen Ländern geprüfter Reaktor. Er wird auch nicht in Polen entstehen.

2B) Wenn wir uns auf den Vorschlag beziehen, die Energiewirtschaft auf erneuerbare Energie zu stützen, müssen wir folgende Faktoren in Betracht ziehen: Energiekosten, mögliche Befriedigung des wachsenden Elektroenergiebedarfs in Polen und Ausgleichmöglichkeiten im Bereich der unterbrochenen Energielieferung sowie ihre Kosten. Die Kosten der erneuerbaren Energie sind viel höher als die der Kernenergie. Die Zusammenstellung der Kosten von Energie aus verschiedenen Quellen werden in der vor kurzem in Polen veröffentlichten Studie der Firma Ernst and Young², die in Zusammenarbeit mit Polnischer Windenergiegesellschaft und European Energy Wind Association entstand, dargestellt. Es sind die Elektroerzeugungskosten unter Anwendung von verschiedenen Technologien mit Berücksichtigung der Betriebsbereitschaftskosten und der Investitionsaufwände, die im Falle der Errichtung von neuen Quellen im Jahre 2011 getragen werden müssten. Die Autoren informieren, dass die Kalkulation auch andere Marktbedingungen aus dem Jahre 2011 widerspiegelt (darunter Ursprungszeugnis der Energie aus erneuerbarer Quelle oder Höhe der Ersatzgebühren³, Währungskurse, Wärme- und Brennstoffpreise sowie 2011 gültige Regulierungsbedingungen).

Ein der bedeutendsten Faktoren, die die Elektroenergieerzeugungskosten beeinflussen, sind die im Zusammenhang mit der Errichtung der Produktionsquellen getragenen Investitionskosten. Aus den Analysen von Ernst&Young geht hervor, dass die Windenergie auf dem Lande in Bedingungen aus dem Jahr 2011 und bei Umrechnung in 1 MW der installierten Spitzenleistung im Bereich der erneuerbaren Energie am billigsten war (6.6 Millionen PLN/MW), wenn es um die Investitionskosten geht. Es ist jedoch zu bemerken, dass es eine Spitzen- und nicht mittlere Leistung ist. Daher muss die Spitzenleistung bei der Beurteilung der im Laufe des Jahres gewonnenen mittleren Leistung mit dem Leistungskoeffizient (für die Windfarmen auf dem Land beträgt er von 0.2 bis 0.25) multipliziert werden. In der Studie von Ernst&Young wurden für jede besprochene Energiequelle gleichwertige Arbeitszeiten mit voller Leistung angegeben (siehe Tabelle unten). Es wurden auch Wind auf dem Lande und am Meer, die zur Heizkraftwerkbeheizung verwendeten Biomasse und Biogas, kleine Wasserkraftwerke, Biomasse zur Elektroenergieerzeugung, photovoltaische Paneele, Kohlen-, Gas- und Kernkraftwerke berücksichtigt.

Die CAPEX-Größen für MW der Spitzenleistung und Arbeitszeit im Laufe eines Jahres wurden dem Bericht Ernst&Young entnommen. Die nächste Zeile – Höhe der Investitionsaufwände für MW der mittleren Leistung wurde in Anlehnung an Angaben aus früheren zwei Tabellenzeilen berechnet. Zum Beispiel: wenn gleichwertige Arbeitszeit auf vollen Touren für die Windmühlen auf dem Lande 2300 Stunden pro Jahr⁴ beträgt, betragen die Investitionsaufwände für eine Einheit der mittleren Leistung:

Die Aufwände für eine Spitzenleistungseinheit/Fraktion der gleichwertigen Arbeitszeit auf vollen Touren = 6.6 Millionen PLN/MW x 8760 h/2300 h = 25.1 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung.

² http://energetyka.wnp.pl/energia-z-oze-ciagle-duzo-drozsza-niz-z-wegla,171686_1_0_0.html

³ Die von Energieunternehmen entrichtet werden, wenn der Pflicht nicht nachgekommen wird, bestimmten Anteil der erneuerbaren Energie an der den Endabnehmern gelieferten Elektroenergie zu garantieren.

⁴ Ernst and Young ibid, S. 30

Tabelle 2.1 Investitionsaufwandshöhe für eine Spitzenleistungseinheit und eine Einheit der mittleren Leistung, Angaben aus dem Bericht Ernst and Young⁵, eigene Bearbeitung.

		Wind Land	MFW	Biomasse (EC)*	Biogas (EC)*	Hydro	Biomasse	PV	WK	Gas	Kernenergie
CAPEX für MW der Spitzenleistung	Millionen PLN/MW	6,6	13,6	10,7	14,4	18,5*	10,3	7,8	6,6	3,9	14,4
Ausnutzungszeit der installierten Leistung	h/a	2300	3100	8000	6000	4000	7000	900	7000	7000	8000
CAPEX für MW der mittleren Leistung	Millionen PLN/MW der mittleren Leistung	25,1	38,4	11,7	21,0	40,5	12,9	75,9	8,2	4,9	15,8

* umfasst Kosten des Heizteiles

** umfasst die mit Wasserwirtschaft verbundenen Kosten.

Die in obiger Tabelle (Tabelle 2.1) angegebenen Werte weisen aus, dass die Investitionsaufwände für MW der mittleren Leistung viel höher im Falle der Windmühlen auf dem Lande (25.1 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung), der Windmühlen am Meer (38.1 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung) und Sonnenpaneelen (75.9 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung) als die für Kernkraftwerke (15.9 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung) sind. Hoch sind auch die Investitionsaufwände für eine Einheit der mittleren Leistung aus kleinen Wasserkraftwerken (40.5 Millionen PLN/MW der mittleren Leistung), weil diese Wasserkraftwerke ziemlich kurz im Laufe des Jahres ausgenutzt werden. Die Wasserkraftwerke spielen jedoch eine wichtige Rolle sowohl als Energiequellen als auch vor allem als Anlagen, die die Wasserwirtschaft regulieren und diejenigen Überschwemmungen verhindern, die die als Wasserkraftwerksbaukosten deutlich höheren Verluste nach sich ziehen.

Die auf Biomasse und Biogas gestützte Elektro- und Heizenergieerzeugung fordert Investitionsaufwände, die viel niedriger als die für Wind oder Sonnenpaneelen sind. In Hinblick auf hohe Brennstoffkosten (ungefähr dreimal so hoch wie Steinkohlenkosten) ist sie leider teuer.

Bei Berücksichtigung der Investitions- und der Kraftwerkbetriebskosten in einzelnen erneuerbare Energie betreffenden Technologie sowie unter anderem der erwarteten Rückzahlung des angelegten Kapitals auf dem Niveau von 10% pro Jahr haben die Autoren die Elektroenergieerzeugungskosten für neue Leistungen in Bedingungen aus dem Jahr 2011 geschätzt.

Die Analysen zeigten, dass konventionelle Kohlen- und Gasenergetik als die billigste Elektroenergieerzeugungsmethode unter analysierten Methoden gilt, daneben auch Kernenergetik

⁵ Ernst and Young, PSEW – Einfluss der Windenergie auf das Wirtschaftswachstum in Polen, Warschau, 2012
<http://psew.pl/pl/publikacje/raporty?download=96:raport-eay-wplyw-energetyki-wiatrowej-na-wzrost-gospodarczy>

[siehe Abbildung 2.1]. Im Falle der Steinkohle verwendenden erneuerbaren Energie wurden die Erzeugungskosten von 1 MWh auf 282 PLN geschätzt und im Falle der Gasenergetik sind es 314 PLN. In beiden Fällen betragen die geschätzten Energiekosten aus einem Kernkraftwerk 313 PLN/MWh, wenn das Fehlen der kostenlosen Berechtigungsallokation beim Preis von 60 PLN für einen Tonne CO₂ angenommen wird.

Die Analysen im Bereich der erneuerbaren Energie haben darüber ausgewiesen, dass die Biomassen-Kraft-Wärme-Kopplung niedrigste Erzeugungskosten von 1 MWh (396 PLN/MWh) erlaubt. Es ist weniger als die Elektroenergieerzeugungskosten von der Windkraftanlagen auf dem Lande (auf 466 PLN/MWh geschätzt) und weniger als Elektroenergieerzeugungskosten von einem mit landwirtschaftlichem Biogas beheizten Heizkraftwerk (470 PLN/MWh). Höher als im Falle der Windkraftanlagen auf dem Lande und mit Biogas beheizten Heizkraftwerke haben sich die Erzeugungskosten in kleinen Wasserkraftwerken – 484 PLN/MWh und in Biomassekraftwerken – 487 PLN/MWh erwiesen. Als hoch haben sich auch geschätzte Elektroenergieerzeugungskosten von Meeres-Windkraftanlagen herausgestellt – 713 PLN/MWh. Den Rekord hat Photovoltaik mit 1091 PLN/MWh erzielt, wie die Autoren informieren, vor allem im Hinblick auf niedrige Durchschnittszeitdauer der Ausnutzung von installierter Leistung (es sind 900 Stunden im Laufe eines Jahres). Es lohnt sich hinzufügen, dass diese Ergebnisse den in Deutschland angenommenen Preisen für die Energie aus Meeres-Windkraftanlagen – 190 EUR/MWh und für die Sonnenpaneele – von 220 bis 287 EUR/MWh angenähert sind. Es ist also klar, dass die Einführung der erneuerbaren Energie mit hohen Ausgaben verbunden ist und der Kernkraftwerkbau die von Abnehmern entrichteten Preise auf dem den Energiepreisen aus fossilen Brennstoffen angenäherten Niveau halten lässt.

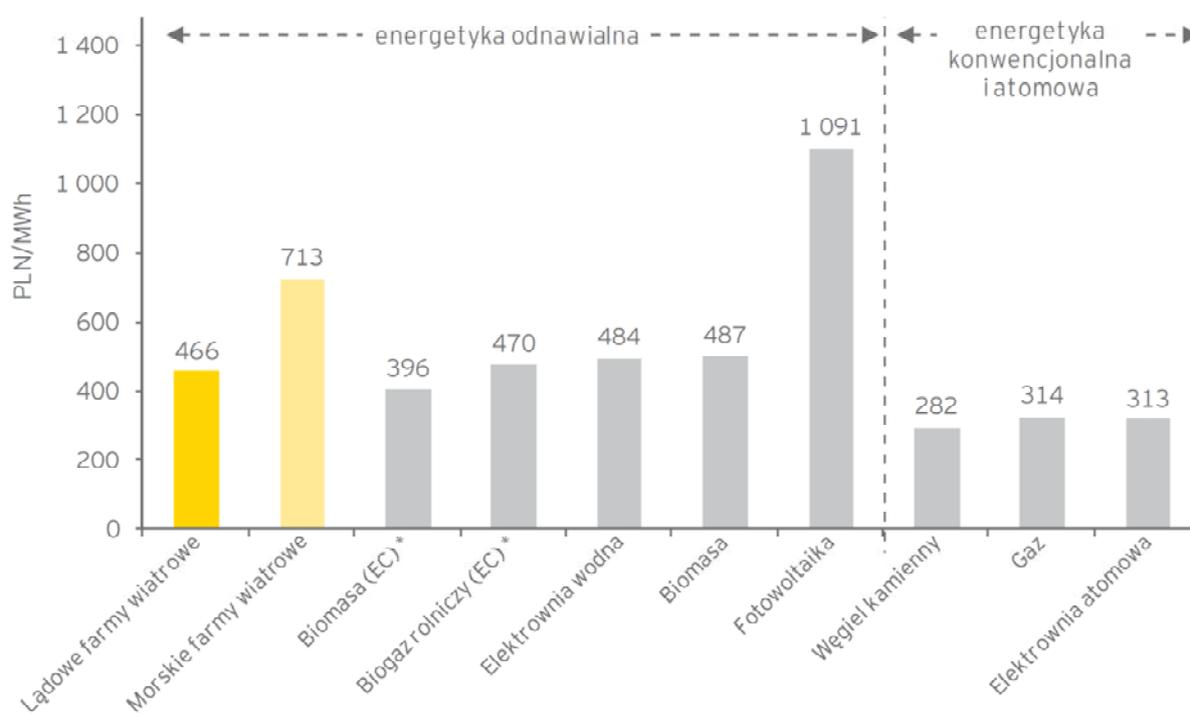


Abb. 2.1 Kostenzusammenstellung für Energie aus verschiedenen Quellen nach polnischen Angaben im Jahre 2011, das Diagramm wurde dem Bericht Ernst and Young⁶ entnommen.

⁶ <http://psew.pl/pl/publikacje/raporty?download=96:raport-eay-wplyw-energetyki-wiatrowej-na-wzrost-gospodarcz>

Energetyka odnawialna – erneuerbare Energetik

Energetyka konwencjonalna i atomowa – konventionelle und atomare Energetik

Lądowe farmy wiatrowe- Windkraftanlagen auf dem Lande

Morskie farmy wiatrowe – Meeres-Windkraftanlagen

Biomasa – Biomasse

Biogaz rolniczy – landwirtschaftliches Biogas

Elektrownia wodna – Wasserkraftwerk

Fotowoltaika – Photovoltaik

Węgiel kamienny – Steinkohle

Gaz – Gas

Elektrownia atomowa – Kernkraftwerk

- Ähnliche Schlüsse lassen sich aus dem Vergleich der in Deutschland festgestellten Preise von erneuerbarer Elektroenergie mit den Preisen von Energie aus Kernkraftwerken in Frankreich ziehen. Für Elektroenergie aus Meeres-Windkraftanlagen wurde in Deutschland der Preis von 190 EUR/MWh und für die Energie aus Sonnenpaneelen der Preis von 131 bis 189 EUR/MWh^{7 8} festgestellt, je nach der Anlageleistung und dem Anbringungsort^{9 10}. Für die Energie aus Kernkraftwerken in Frankreich wird dagegen 42 EUR/MWh¹¹ gezahlt, während die Firma GDF Suez, die wettbewerbsfähig gegen EDF ist, Ende 2010 (wenn die Prognose entstand) festgestellt hat, dass der Preis 35 EUR/MWh¹² betragen soll. In Polen beträgt der vorgesehene Preis für Energie aus Kernkraftwerken ungefähr 70 EUR/MWh, also mehr als der jetzige Preis in Frankreich, viel weniger jedoch als der Preis für die Energie aus Wind- oder Sonnenkraftwerken. Man soll sich nicht vom Schein täuschen lassen, dass erneuerbare Energie viel billiger wird – innerhalb der letzten Dekade wurden die Investitionsaufwände für Windkraftanlagen fast doppelt so hoch und zwar für die auf dem Lande und auf dem Meer. Nach den von der Firma Ernst&Young in Zusammenarbeit mit der Polnischen Windenergiegesellschaft und auf deren Webseite befindlichen Bewertung werden die Kosten für Elektroenergie aus verschiedenen Quellen in Polen wie folgt aussehen: Steinkohle = 282 PLN/MWh, Gaskraftwerk = 314 PLN/MWh, Kernkraftwerk = 313 PLN/MWh, Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung – 393 PLN/MWh, Windkraftanlage auf dem Lande – 466 PLN/MWh, Biomassekraftwerke – 487 PLN/MWh, Meereswindkraftanlagen – 713 PLN/MWh, Photovoltaik – 1091 PLN/MWh. Diese Bewertungen werden von der Begründung zum Entwurf über erneuerbare Energie vom 4.10.2012 bestätigt. Die dort genannten Preise der erneuerbaren Energie wurden im Nachfolgenden dargestellt und zum Vergleich mit dem Preis der Energie aus dem in einem oben angeführten Bericht der Firma Ernst and Young bestimmten Kernkraftwerk ergänzt.

⁷ Bundesrat Clears Reduced German Solar Feed-in Tariffs <http://www.germanenergyblog.de/?p=9756>

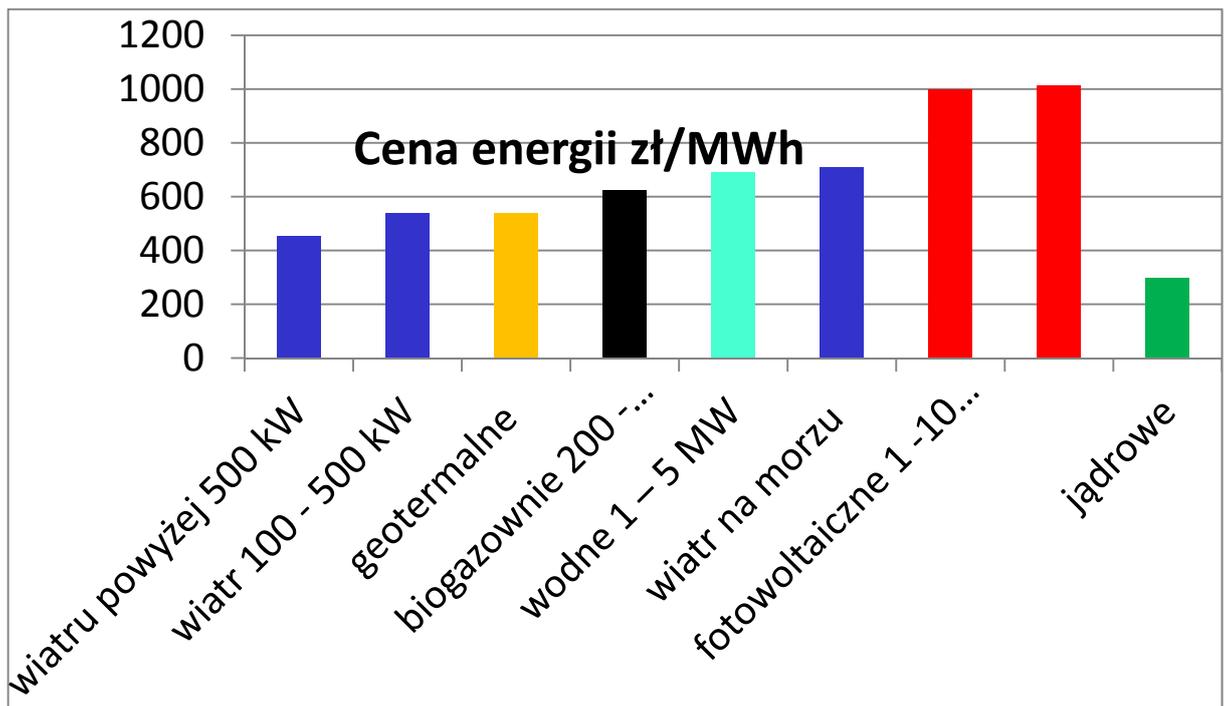
⁸ <http://oilprice.com/Alternative-Energy/Renewable-Energy/Germanys-Rising-Cost-of-Going-Green.html>

⁹ Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Forderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vom 28 Juli 2011, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2011 Teil 1 No 42, 1634

¹⁰ <http://www.wind-works.org/FeedLaws/Germany/GermanyPassesNewRenewableEnergyLawfor2012.html>

¹¹ <http://af.reuters.com/article/energyOilNews/idAFLDE73I03220110419>

¹² <http://uk.reuters.com/article/2010/06/30/france-power-bill-idUKLDE65T1P920100630>



Preise der erneuerbaren Energie in Polen nach dem Gesetzentwurf zur erneuerbaren Energie vom 4.10.2012.

Cena energii zł/MWh – Energiepreis PLN/MWh

Wiatru powyżej 500 kW – Windkraftwerke über 500 kW

Wiatr 100 – 500 kW - Windkraftwerke 100 – 500kW

Geotermalne – geothermal

Biogazownie – Biogaswerke

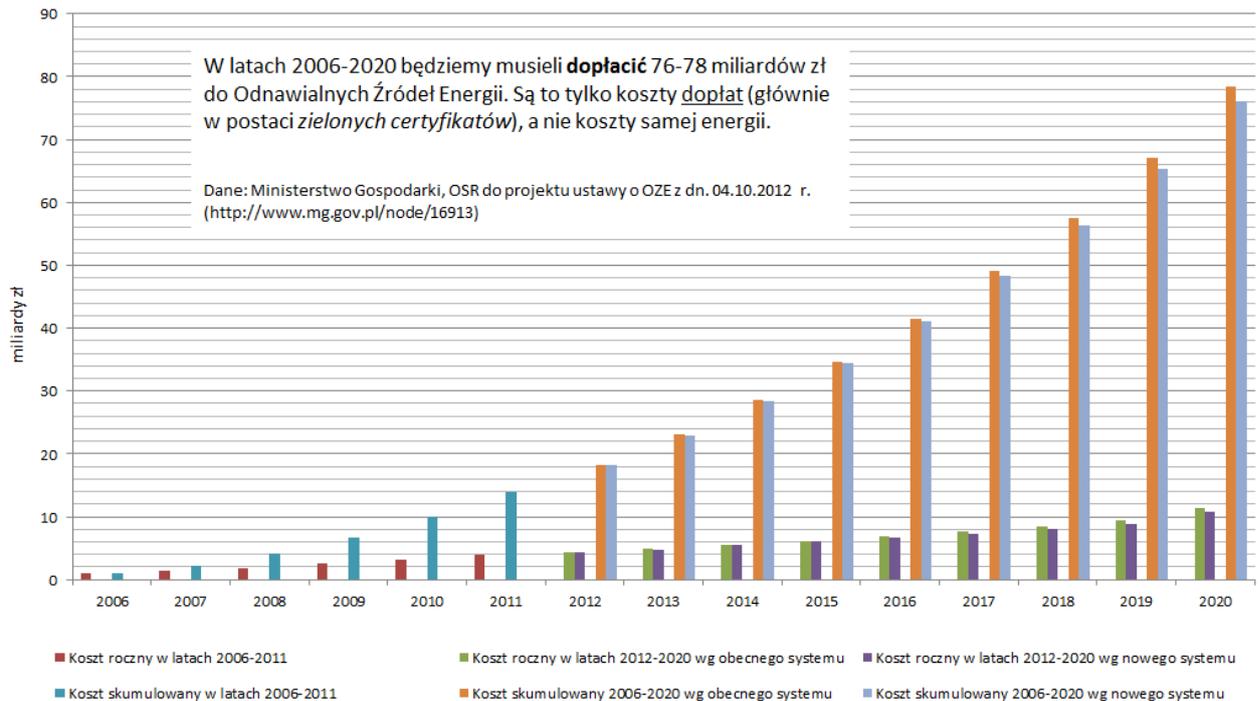
Wodne – Wasserkraftwerke

Wiatr na morzu – Wind auf dem Meer

Fotowoltaiczne – photovoltaische,

jądrowe - Kernkraftwerke

Wie es auf dem Diagramm unten zu sehen ist, beträgt die Nachschusssumme für erneuerbare Energie etwa 74 Milliarden PLN (dieser Nachschuss wird nach dem Gesetzentwurf zur erneuerbaren Energie bis zum Jahr 2020 vorgesehen). Es ist zu betonen, dass es keine vollständigen Kosten für erneuerbare Energie sondern nur Subventionen – also die zusätzlich von Polen im Zusammenhang mit der Einführung der erneuerbaren Energie entrichteten Gebühren sind.



Nachzahlungen zur erneuerbaren Energie in den Jahren 2006 – 2020 nach dem Gesetzentwurf zur erneuerbaren Energie vom 4.10.2012

W latach... - In den Jahren 2006 – 2008 werden 76-78 Milliarden PLN zur erneuerbaren Energie **nachzahlen**. Es sind nur Nachzahlungskosten (vor allem in Form der *grünen Zertifikate*) und nicht reine Energiekosten.

Angaben: Wirtschaftsministerium, OSR zum Gesetzentwurf über erneuerbare Energie vom 4.10.2012

Koszt roczny w latach 2006-2011 – Jahreskosten in den Jahren 2006-2011

Koszt skumulowany... - kumulierte Kosten in den Jahren 2006-2011

Koszt roczny w latach 2012-2020 według obecnego systemu – Jahreskosten in den Jahren 2012-2020 nach jetzigem System

Koszt roczny w latach 2006-2020 według obecnego systemu - Jahreskosten in den Jahren 2006-2020 nach jetzigem System

Koszt roczny w latach 2012-2020 według nowego systemu – Jahreskosten in den Jahren 2012-2020 nach neuem System

Koszt roczny w latach 2006-2020 według obecnego systemu – Jahreskosten in den Jahren 2012-2020 nach neuem System

Der andere Grund, aus dem Polen sich nicht auf erneuerbare Energie stützen kann, sind fehlende Möglichkeiten, den steigenden Bedarf an Elektroenergie nur durch erneuerbare Energie zu decken, wenn die Schmutzstoffemission (darunter CO₂-Emission) durch polnische zu etwa 92% auf Stein- und Braunkohle gestützte Energetik wesentlich gemindert werden muss. Die Brennstoffbasis der Kohlenenergetik wird dabei auch immer kleiner und die Gewinnungskosten sowie Kohlenpreise – immer höher. Schon jetzt wird Elektroenergie in Polen zum Luxusgut. Der Elektroenergieverbrauch durch einen Einwohner Polens ist ein der niedrigsten in ganzer EU (er ist ungefähr doppelt so niedrig

wie der durchschnittliche Energieverbrauch in den Ländern der EU-15 –siehe Abb. [2.2]), die Elektropreise gehören im Vergleich mit der Kaufkraft zu den höchsten. Nach neuesten Angaben¹³ ist der Verbrauch der Endelektroenergie pro einen Einwohner in Polen fast 2.05 Mal so niedrig (Deutschland - 6 043 kWh/Person, Polen – 2 955 kWh/Person). Der Elektroabsorptionskoeffizient des polnischen Bruttoinlandsprodukts (auf die Kaufkraft – PPP bezogen) ist dem durchschnittlichen Koeffizient für die Länder der EU-15 angenähert. Als Folge der Kohlenmonokultur in Polen gilt dagegen sehr hoher CO₂-Emissionskoeffizient pro MWh der erzeugten Elektroenergie. Er ist fast 2.7 Mal so hoch wie der durchschnittliche Koeffizient für die Länder der EU-15.

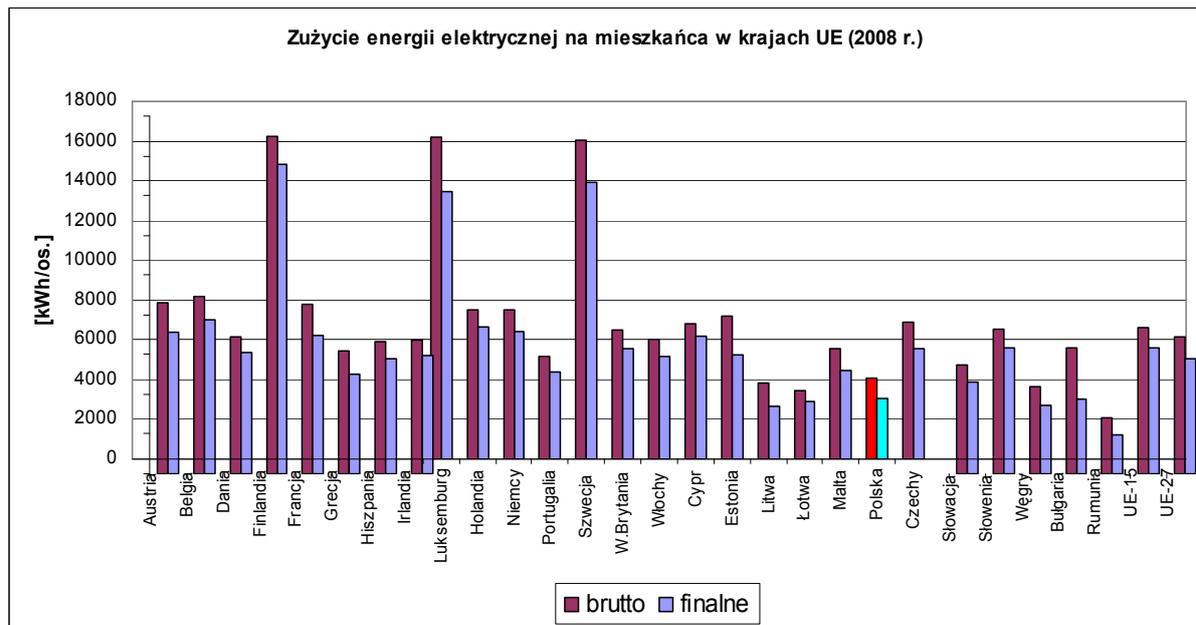


Abb. 2.2 Vergleich des Elektroenergieverbrauchs für einen Einwohner in den EU-Ländern (anhand der Angaben von EUROSTAT 2010¹⁴ und des Zentralamtes für Statistik aus dem Jahr 2010¹⁵).

Zużycie... - Elektroenergieverbrauch pro einen Einwohner in den EU-Ländern (2008)

Brutto-, Endenergieverbrauch

Nazwy krajów pod wykresem: Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Spanien, Irland, Luxemburg, die Niederländer, Deutschland, Portugal, Schweden, Groß Britannien, Italien, Zypern, Estland, Litauen, Lettland, Malta, Polen, Tschechische Republik, die Slowakei, Slowenien, Ungarn, Bulgarien, Rumänien

Das Polnische Kernenergieprogramm gilt als ein unentbehrliches Element bei der Diversifikation von Elektroenergieerzeugungsquellen – in Richtung der mehr ausgeglichenen „energetischen Mischung“ (energy mix), die auch einen bedeutungsvollen Anteil der erneuerbaren Energie und des weitragenden Programms für notwendige Modernisierung der polnischen Energetik¹⁶ berücksichtigt.

¹³ Energy, transport and environment indicators. 2011 Edition. Eurostat. European Commission.

¹⁴ Energy. Yearly statistics 2008. 2010 Edition. Eurostat. European Commission.

¹⁵ Zentralamt für Statistik: Kleines Statistisches Jahrbuch Polens 2010. Warschau, Jahr LIII.

¹⁶ Bis zum Jahr 2030 werden die Kohlenkraftwerksblocks mit der Leistung von über 14 000 MW außer Betrieb gesetzt und die Kraftwerkblocks mit der Leistung von über 4200 MW werden der weitgehender Modernisierung unterzogen. Neben der Inbetriebsetzung von Kernkraftwerken mit der Leistung von 6000 MW müssen alte Kohlenkraftwerkblocks mit den modernen mit hoher Leistungsfähigkeit und mit Abgasreinigungsanlagen ausgestatteten und den Bestimmungen der EU-Richtlinien entsprechenden ersetzt werden.

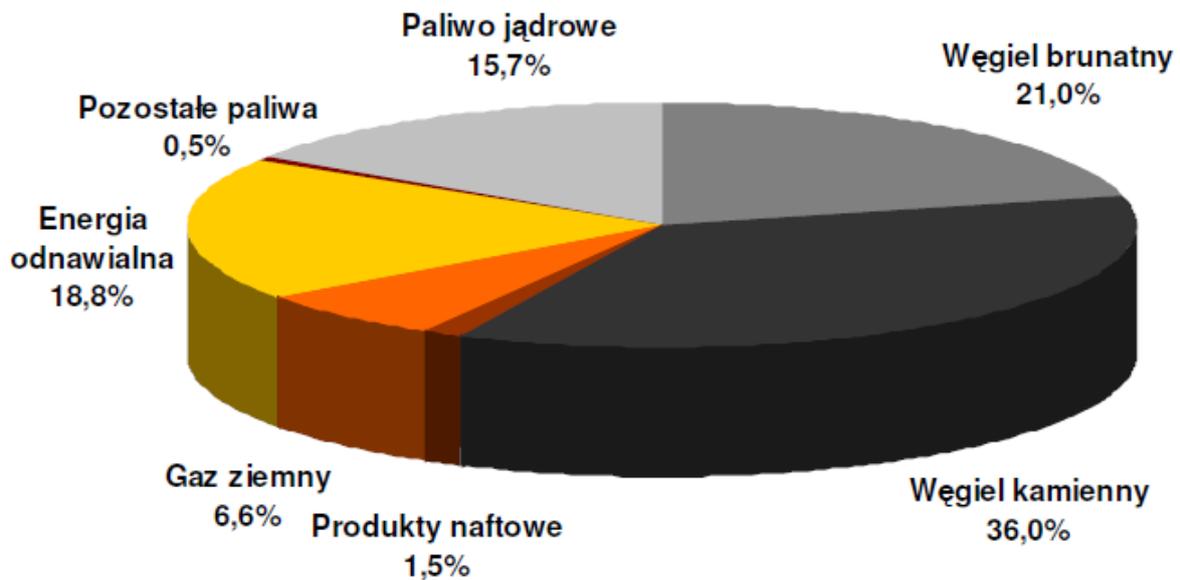


Abb. 2.3 Geplante Brennstoffstruktur im Bereich der Elektroenergieerzeugung im Jahre 2030 (Polnisches Kernenergieprogramm).

Paliwo jądrowe – Kernbrennstoff

Węgiel brunatny – Braunkohle

węgiel kamienny – Steinkohle

produkty naftowe – Erdölprodukte

gaz ziemny – Erdgas

energia odnawialna – erneuerbare Energie

pozostałe paliwa – restliche Brennstoffe

Optimale Zusammensetzung dieser „energetischen Mischung“ wurde (mit Berücksichtigung der Bestände von verschiedenen Trägern der primären Energie und Elektroenergieerzeugungskosten unter Anwendung von verschiedenen Technologien) von polnischer auf die Analysen des Energiesystems spezialisierten Institution (AARE AG) mit Hilfe der professionellen Werkzeuge für integrierte Planung der Energiesystementwicklung bestimmt. Auf dem Abb. 2.3. wurde die für das Jahr 2030 geplante „energetische Mischung“ (Elektroenergieerzeugungstechnologien) dargestellt. Wie es dort zu sehen ist, wird dort ein wesentlicher Anteil der erneuerbaren Energie – 18.8% vorgesehen, wobei 15% des für Polen festgestellten Anteils am Energie-Klima-Paket der EU im Jahre 2020 erreicht werden.

Im Rahmen des Modernisierungsprogramms für Elektroenergieerzeugungssektor in Polen wurden die mit dem Stein- oder Braunkohle beheizten Kraftwerksblocks, die den in EU-Richtlinien bestimmten Anforderungen im Bereich der Schmutzstoffemission nicht entsprechen und sich nicht für Modernisierung eignen, außer Betrieb gesetzt und allmählich mit den modernen Kraftwerken ersetzt, die überkritische Parameter haben (Leistung von 45 – 47%). Zusammen mit Einführung der Kernenergie und Ausnutzungsentwicklung der erneuerbaren Energie wird dadurch wesentliche Einschränkung der Schmutzstoffemission von polnischer Elektroenergetik [Abb. 2.5] sowie Stabilisierung der Elektroenergiepreise nach dem Jahr 2020 möglich [Abb. 2.6].

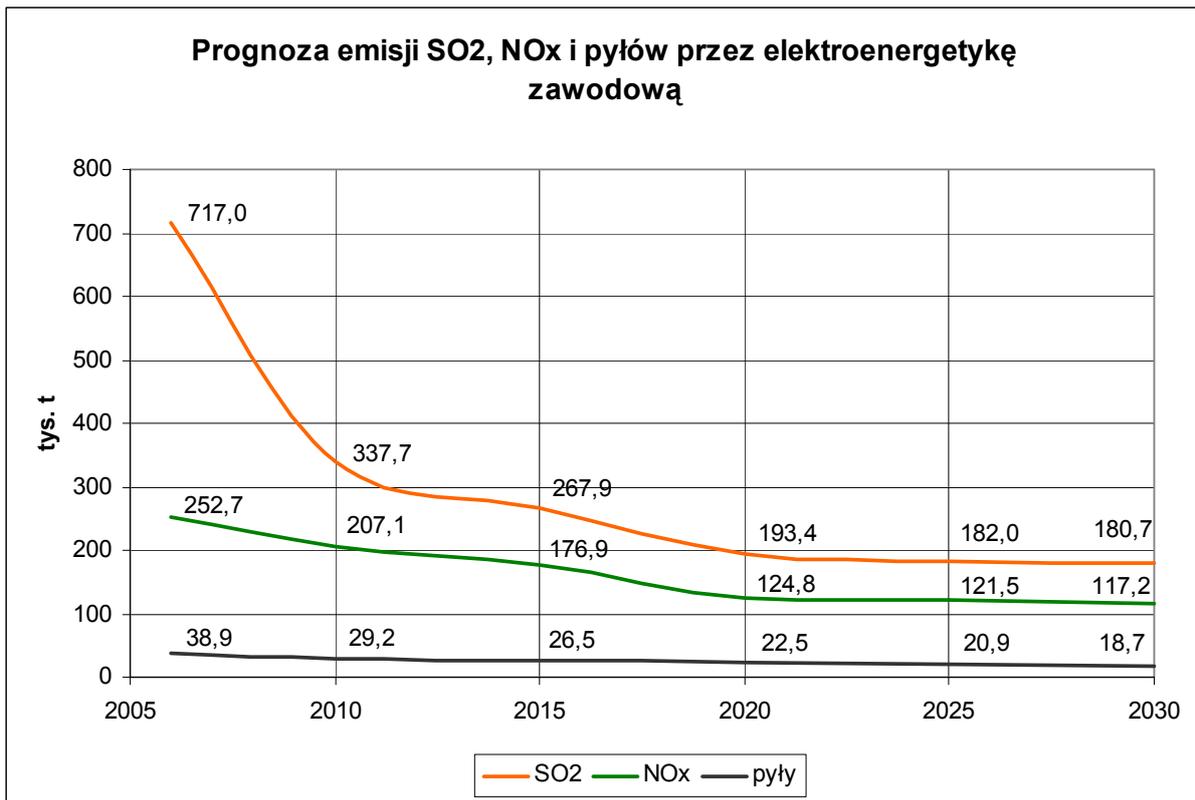


Abb. 2.4 Prognostizierte SO₂- Nox- und Staubemission durch polnische Berufselektroenergetik bis zum Jahr 2030. [Quelle: PEP2030, Anhang 2¹⁷].

Prognoza.. - Prognostizierte SO₂- Nox- und Staubemission durch polnische Berufselektroenergetik.

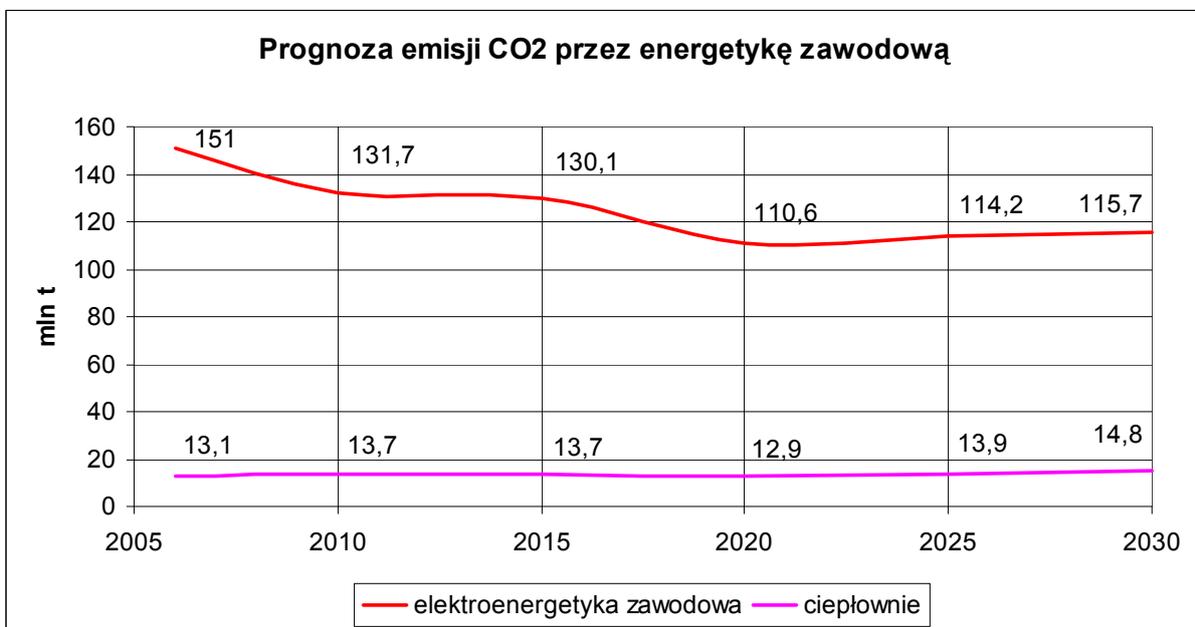


Abb. 2.5 Prognostizierte CO₂-Emission durch polnische Berufsenergetik bis zum Jahr 2030. [Quelle: PEP2030, Anhang 2].

¹⁷ Wirtschaftsministerium: prognostizierter Bedarf an Brennstoffen und Energie bis zum Jahr 2030. Anhang 2 zum Projekt „Energiepolitik Polens bis zum Jahr 2030“. 15-03-2009.

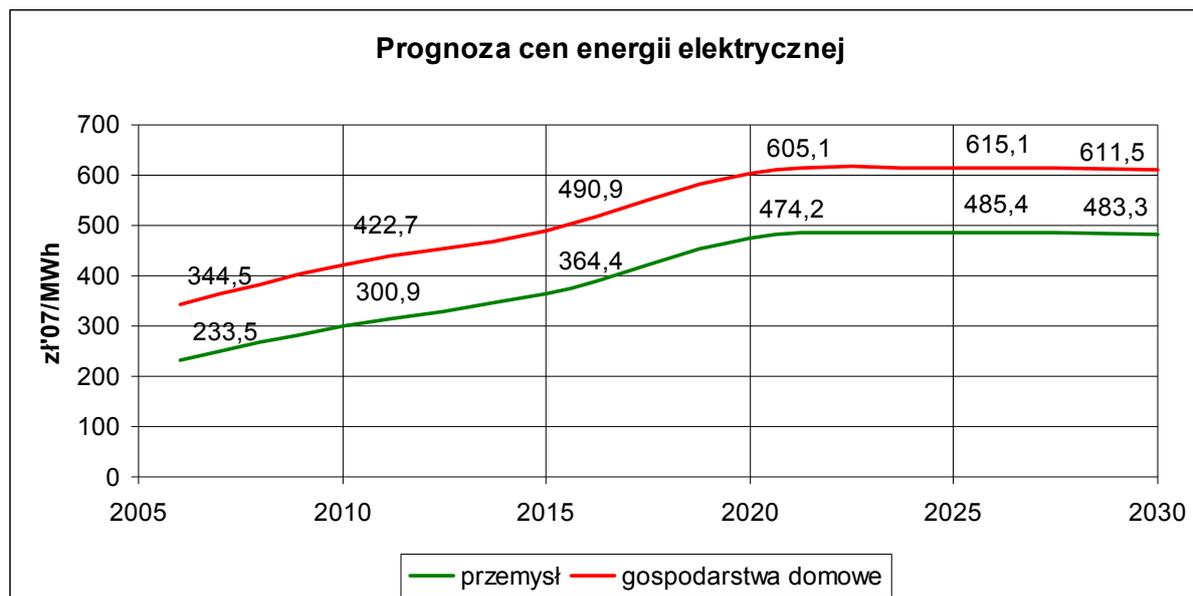


Abb. 2.6 Prognostizierte Änderungen der Elektroenergiepreise bis zum Jahr 2030 [Quelle: PEP2030, Załącznik 2].

Przemysł – Industrie; gospodarstwa domowe – Haushalte

Wie die professionellen Analysen^{18 19} [Abb. 2.7] erwiesen haben, sind diejenigen Bestände der erneuerbaren Energie in Polen, die sich für ökonomische (d. h. bei nicht zu hohen Kosten) Ausnutzung eignen, bis ungefähr 23 Twh beschränkt. Das ganze Elektroenergieerzeugungspotential aus erneuerbarer Energie wurde dagegen auf etwa 44 Twh geschätzt.

¹⁸ Die Rechtsbeurteilung und ökonomische Analyse der möglichen Realisierung von den aus der Entwicklungsstrategie für erneuerbare Energie und aus der Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Unterstützung der Produktion auf dem Innenmarkt für Elektroenergie aus erneuerbarer Energie vom 27.09.2001 resultierenden Ziele. Polnische Energie-Agentur AG, Warschau, August 2007.

¹⁹ Bestimmung vom optimalen Kernentwicklungsbereich und -tempo in Polen im Ausblick zum Jahr 2030 – Aktualisierung nach dem Wissensstand für vom 1. Juni 2007, Agentur für Energiemarkt, Warschau, Oktober 2007

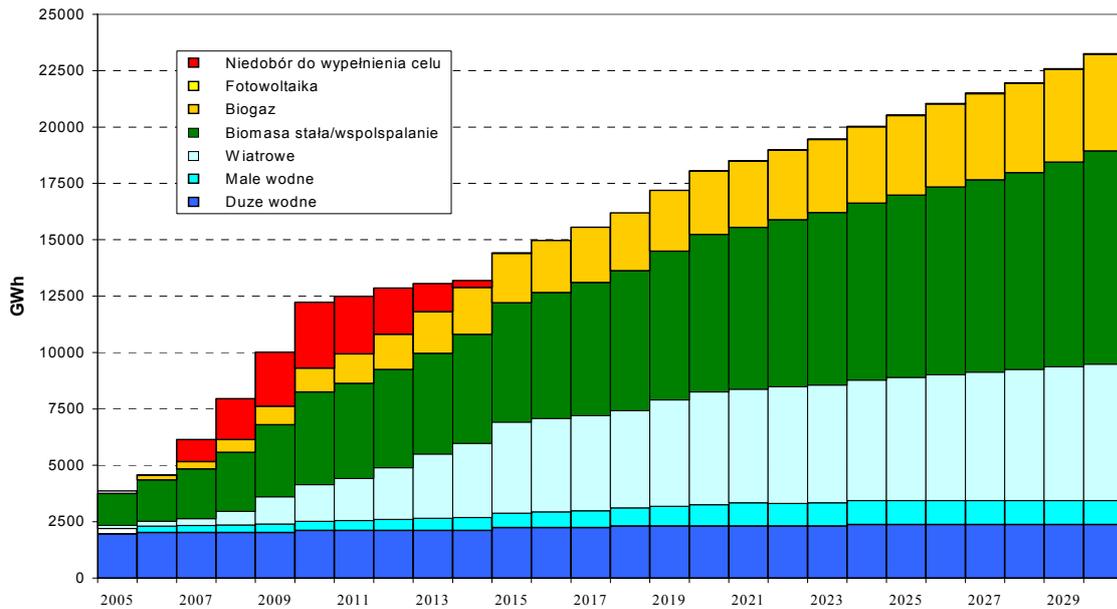


Abb. 2.7 Prognostizierte Elektroenergieerzeugung aus erneuerbarer Energie bis zum Jahr 2030. [ARE S.A. 2007]²⁰.

Niedobór (...) – Mangel zum Zielerreichen; fotowoltaika – Photovoltaik; biogaz – Biogas; biomasa (...) –feste Biomasse/Gesamtverbrennung; wiatrowe – Windkraftanlagen; małe wodne – kleine Wasserkraftwerke; duże wodne – große Wasserkraftwerke

Die dritte wesentliche Einschränkung der Entwicklung von erneuerbarer Energie in Polen sind, im Vergleich mit der Lage in Deutschland, jetzt fehlende technische Möglichkeiten, die Windstärke- oder Insolationsschwankungen zu kompensieren sowie hohe Sicherstellungskosten, wenn es um schnelle Interventionsreserve für Erzeugungsabfall in Wind- oder Sonnenkraftwerken mit hoher Leistung geht.

Deutschland hat Zutritt zur mächtigen Brücke mit der Durchsatzleitung von 5 GW, die es mit skandinavischen Ländern verbindet. Besonders wichtig für die Windenergie ist die Verbindung mit Skandinavien, weil die Wasserkraftwerke sich am besten für die Kompensation der Luftturbinenleistungsschwankungen eignen. Die Anfahrt der mit organischen Brennstoffen beheizten Kraftwerke geht zu langsam, um den durch plötzlichen Windgeschwindigkeitsabfall verursachten Leistungsverlust zu decken.

Norwegen schöpft seine Elektroenergie fast ausschließlich aus Wasserkraftwerken und Schweden – aus Wasser- und Kernkraftwerken. Gesamte Elektroenergieerzeugung nur in Wasserkraftwerken in diesen Ländern beträgt 178 TWh und in schwedischen Kernkraftwerken – 60 TWh. Diese Länder können vorübergehenden Energieüberschuss aus Windkraftwerken in ihre Netze empfangen, indem sie die Wasserkraftwerkleistung mindern oder das Wasser in Hochbehälter pumpen, um die Energie im Notfall wiederzugewinnen.

In Polen dagegen beträgt die in den unter Anwendung von Naturfluss tätigen Wasserkraftwerken erzeugte Gesamtenergie ungefähr 1,8 TWh, also ein Hundertstel der in Skandinavien erzeugten Energie. Dabei verfügen wir nur über einige Wasserkraftwerke, die bei Belastungsregulierung verwendet werden können, es sind die Pumpspeicherkraftwerke (Żarnowiec, Porąbka-Żar, Żydowo)

²⁰ Bestimmung vom optimalen Kernenergieentwicklungsbereich und -tempo in Polen im Ausblick zum Jahr 2030 – Aktualisierung nach dem Wissensstand für vom 1. Juni 2007, Agentur für Energiemarkt, Warschau, Oktober 2007.

und Kraftwerke mit einem Pumpenglied (Solina, Dychów i Niedzica), deren erreichbare Gesamtleistung 1754 MW beträgt. Zur Kompensation der Windstärkeschwankungen müssen wir also eine in konventionellen Kraftwerken (vor allem Kohlenkraftwerken) wirbelnde Reserve haben, weil die Kohlenkraftwerke mehr als 90% der Energie in Polen liefern.

Ein mit Teilbelastung arbeitendes Wärmekraftwerk verbraucht zusätzlichen Brennstoff, emittiert mehr CO₂ und lässt allgemeine Systemkosten steigen. Derartige Lösung kann im Falle eines kleinen Leistungsteils im System verwendet werden, aber die Schwankungen der aus vorübergehenden Quellen gelieferten Energie können nicht kompensiert werden, wenn sie als großer Leistungsteil gelten. In polnischen Bedingungen kann die für Leistungsänderungskompensation in der erneuerbaren Energie Wind- und Sonnenkraftwerke mit der Leistung von mehreren Tausend MW) nur von den im offenen Zyklus arbeitenden Gaskraftwerken, wo die Elektroenergieerzeugungskosten sehr hoch sind, garantiert werden (im Bezug auf hohe Brennstoffkosten und kurze Zeit für Ausnutzung der installierten Leistung). Die Reservierungskosten für Leistungen der Windkraftwerke wurden vom polnischen Projektbüro Energoprojekt Katowice auf 43 PLN/MWh²¹ geschätzt, die britische Royal Academy of Engineering hat sie dagegen auf 1,58-1,67 Pence/kWh²² geschätzt (was beim Wechselkurs vom 6.06.2012 84,8-89,6 PLN/MWh macht – d. h. etwa doppelt so viel wie Energoprojekt Katowice geschätzt hat). Die in Bemerkungen der deutschen Partei vorgeschlagene Lösung ist für Polen nicht akzeptierbar. Polen führt die erneuerbare Energie ein und es wird es weiterhin tun, aber der Anteil dieser Energie an der Elektroenergieerzeugung im Jahre 2020 (15%) alles Mögliche ist. Der restliche Brennstoff muss von Systemkraftwerken oder die fossilen Brennstoff (vor allem Kohle) oder Kernbrennstoff verwendenden Kraftwerken geliefert werden. Indem wir die Kraftwerke mit Reaktoren der III. Generation bauen, garantieren wir ihre saubere und sichere Arbeit und sind davon überzeugt, dass sie gute Nachbarn für Deutschland werden.

2C) Nach dem Ausfall in Fukushima hat die deutsche Regierung eine Entscheidung über Verzicht auf die Kernenergetik und Umstellung der Wirtschaft auf „die grüne Energie“ getroffen. Es ist eine tapfere Entscheidung, es ist jedoch nicht bekannt, wie hoch ihre Kosten werden. Während die von Systemkraftwerken (Kohlen- und Kernkraftwerken) gelieferte Energie etwa 68 EUR pro MWh kostet, ist der Preis der Energie von Windmühlen auf dem Lande um etwa 50% höher, für Windmühlen auf dem Meer beträgt er 190 EUR/MWh und für die Elektroenergie aus Sonnenpaneelen – von 127 bis 184 EUR/MWh^{23 24}. Nach jetzigen Beurteilungen, die von unabhängigen Consultingfirmen (darunter von bekannter Firma McKinsey) vorgenommen wurden, betragen die Kosten im laufenden Jahr 2012 über 14 Milliarden EUR und bis zum Jahr 2020 erreichen sie 20 Milliarden EUR pro Jahr. Von 2011 bis 2020 werden die Deutschen die Subventionen für erneuerbare Energie in der Gesamthöhe von 175 Milliarden EUR²⁵ zahlen müssen. Der von privaten Energieverbrauchern gezahlte Energiepreis, jetzt zweimal so hoch wie der in Frankreich, wird noch höher, von 25.9 Cent/kWh im Jahre 2011 bis 29 Cent/kWh im Jahre 2020.

Höhere Preise werden auch in der Industrie gezahlt. Die Elektroenergiepreise für die Industrie sind in Deutschland die höchsten in der Europäischen Union. Bei ununterbrochenem Anstieg der Preise der grünen Energie wird die Verlegung der Betriebsstätten in andere Länder für Industrieunternehmen

²¹ Analyse der Bedingungen der ökonomischen Rentabilität der Teilnahme an Errichtung des neuen Kernkraftwerk in Ignalin und Errichtung der elektronenergetischen Verbindung Polen-Litauen für PSE/PGE, BSPIR „Energoprojekt-Katowice“ AG., August 2007.

²² The Costs of Generating Electricity. The Royal Academy of Engineering, March 2004.

²³ Bundesrat Clears Reduced German Solar Feed-in Tariffs <http://www.germanenergyblog.de/?p=9756>

²⁴ <http://oilprice.com/Alternative-Energy/Renewable-Energy/Germanys-Rising-Cost-of-Going-Green.html>

²⁵ <http://thegwpf.org/international-news/5613-175-billion-bombshell-germanys-green-energy-policy-to-hit-households-hard.html>

immer mehr anziehend, insbesondere wenn es um Industriezweige mit spezifischem Energieverbrauch geht²⁶.

Wie es zu sehen ist, bedeutet die Einführung der grünen Energie im großen Ausmaß eine große Last, mit der die deutsche Wirtschaft bestimmt fertig wird, aber polnische Wirtschaft würde sie nicht ertragen. Darüber hinaus reicht die erneuerbare Energetik nicht aus, um sichere Elektroenergielieferungen für alle Energieverbraucher zu garantieren. Die Sonnenenergie erzeugt selbstverständlich keine Elektroenergie bei Nacht und Leistungsfähigkeit der Sonnenpaneele im Winter und beim trüben Wetter ist viel niedriger als die Spitzenleistung. Die Energiespeicherung ist nur in einem sehr begrenzten Bereich möglich. In diesem Jahr bestimmt Deutschland 200 Millionen EUR für Energiespeicherungsforschungen, aber die Problemlösungsperspektiven²⁷ sind nicht sichtbar. Im Laufe des Jahres gibt es dagegen Zeitabschnitte von bis zu zwei Wochen, wenn die Gesamtleistung der Windkraftwerken von 5% bis 10% der Spitzenleistung beträgt. Wenn die Rede von einem Ziel ist, das sich Deutschland setzt, also Erzeugung von 50% Energie aus erneuerbaren Quellen, wären solche Zeitabschnitte mit der Windstille eine Katastrophe für die Industrie und eine Schicksalsprüfung für die Bevölkerung. Schon jetzt verlässt sich Deutschland beim wesentlich niedrigerem Anteil der erneuerbaren Energetik auf Elektronenergielieferungen aus skandinavischem Netz und benutzt dabei sehr gute Verbindung mit Skandinavien.

In Polen bestehen solche Möglichkeiten nicht. Wir können nur unseren Verpflichtungen nachkommen und wir werden es tun, indem wir im Jahre 2020 15% der Energie aus erneuerbaren Energiequellen liefern. Die Kernenergie brauchen wir, um stabile und zuverlässige Elektroenergielieferungen aufrechtzuerhalten. Weil die Polen weder so große Geldmenge noch so gute Verbindungen mit skandinavischen Wasserkraftwerken wie die Deutschen haben, können die Polen sie nicht nachahmen und „die grüne Energie“ als grundlegende Elektroenergiequelle benutzen.

Die Folgen der hohen Kosten von Elektroenergieerzeugung aus erneuerbaren Quelle sind für die ganze Wirtschaft fühlbar, aber gewöhnlich werden sie von individuellen Energieverbrauchern (Haushalten) und in kleinerem Ausmaß von industriellen Energieverbrauchern gefühlt. Die höchsten Elektroenergiepreise gibt es in denjenigen Ländern, die auf erneuerbare Energie gesetzt und auf Kernenergie verzichtet haben: Dänemark, Italien und Deutschland (was Deutschland anbelangt, wären die Preise noch höher, wenn es den immer wieder bedeutenden Anteil der Energie aus Kernkraftwerken [17.8%²⁸] nicht gäbe). Die Elektroenergiepreise für die Haushalte sind in diesen Ländern etwa doppelt so hoch wie die in denjenigen Ländern, die auf Kernenergetik gesetzt haben (Frankreich oder Finnland). Außerdem manche Länder, die auf Kernenergetik verzichtet haben (Irland, Dänemark, Italien und Österreich) haben auch Probleme, wenn es darum geht, den mit der Beschränkung der CO₂-Emission verbundenen Verpflichtungen nachzukommen. Deutschland kommt zur Zeit den Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll in großem Ausmaß dank dem immer wieder bedeutenden Anteil der Energie aus Kernkraftwerken nach. Ausführliche Informationen zu diesem Thema (zusammen mit entsprechen Diagrammen) wurden im Kapitel 9 (Unterkapitel 9A) enthalten.

3. DIE AUS DEM FUNKTIONIEREN DER KERNKRAFTWERKE RESULTIERENDEN STRAHLUNGSWIRKUNGEN

HAUPTTHESEN AUS BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

²⁶ Germany's Green Energy Transition May Force Out Industry [Die Welt, 7 August 2012](#) D. Wetzel

²⁷ http://energetyka.wnp.pl/niemcy-akumulatory-nie-pomoga-oze-potrzebny-inny-patent,176720_1_0_0.html

²⁸ Nuclear Power Plant Information, International Atomic Energy Agency, URL accessed 19 March 2012.

A) ANGST WEGEN MÖGLICHER RADIOAKTIVEN KONTAMINATION IM LAUFE DER NORMALEN ARBEIT UND IM LAUFE DER AUSFALLZUSTÄNDE.

B) UNGENÜGENDE STRAHLUNGSWIRKUNGSPRÜFUNG IN DER SEA-PROGNOSE.

C) FEHLENDE BERÜCKSICHTIGUNGEN DER KRITISCHEN EINSTELLUNGEN GEGENÜBER KERNKRAFTWERKWIRKUNGEN.

[16, 21, 34, 59, 100, 108, 135, 136, 157-159, 191, 212-214, 216, 240, 243]

3A) Beim normalen Betrieb sind die Reaktoren der III. Generation nicht gefährlich. Die die Emissionen der radioaktiven Stoffe aus verschiedenen Reaktortypen (EPR, AP1000, ESBWR) beim ihrem normalen Betrieb betreffenden Größen wurden im Kapitel 7.3.1. – 7.3.3. dargestellt, die Emissionen wurden dagegen im Kapitel 7.3.4. verglichen. Einer ausführlichen Analyse (mit Gliederung in einzelne Reaktortypen) wurden auch die mit oben besprochenen befreiungsbezogenen Größen verbundenen und auf den Berechnungen der Strahlungsdosen für gefährdete Bevölkerung beim normalen Betrieb der Kernkraftwerke basierenden Wirkungen unterzogen. Der Vergleich der radiologischen Einwirkungen der Reaktoren wurde im Kapitel 7.3.4. vorgenommen.

In der „Prognose“ hat man mögliche Unfälle in der Kernindustrie im Ausland erwähnt, denn es ist mit möglichem Ausfall in einem der alten Reaktoren zu rechnen. Auch wenn die Strahlungsfolgen dieses Ausfalls sehr gering wären, würde er jede Menge Widerstand in der Gesellschaft nach sich ziehen. Eventuelle Ausfälle in den in Polen errichteten Reaktoren hätten dagegen sehr begrenzte Folgen von lokaler Bedeutung, weil es die Reaktoren der III. Generation werden, die in einer Entfernung von bis zu 3 km gefährlich sind, auch wenn der Spaltraum beim Ausfall geschmolzen wird.

Die in Polen errichteten Reaktoren werden den in EUR enthaltenen Kriterien entsprechen müssen. Diese Kriterien beschränken die befreiungsbezogenen Größen nach Ausfällen mit geschmolzenem Spaltraum bis auf diejenigen Werte, die keine ökonomischen Folgen (also Einstellung vom Pflanzenbau und vom Viehhüten) in größerer Entfernung als begrenzte Benutzungszone nach sich ziehen. Beispielweise, der Reaktor UK EPR kann im Falle einer maximalen Entwurfsstörung mit dem Durchbruch des primären Kreises die Befreiung vom Iod I-131 gleich $1,2 \cdot 10^{10}$ Bq und Befreiung vom Cäsium Cs 137 gleich $2,1 \cdot 10^{10}$ Bq innerhalb von 168 Stunden nach dem Ausfall (d. h. einer Woche) verursachen. Es sind niedrige Größen, die in 800 m Entfernung vom Reaktor niedrigere Bodenverseuchung als die Interventionsgrößen, bei denen die Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Ernte getroffen werden müssen, nach sich ziehen. Bei anderen Entwurfsstörungen sind die Befreiungen auch niedrig, beispielweise nach der Rohrsprengung im Dampferwickler beträgt die Befreiung vom Iod I-131 $1,3 \cdot 10^9$ Bq und die Befreiung von Cs-137 – $2,9 \cdot 10^8$ Bq. Im Falle eines schweren Ausfalls, wo der Kern im Reaktor EPR nach 720 Stunden (einem Monat) vom Ausfall geschmolzen wird, betragen die Befreiungen vom Iod I-131 nach dem Kapitel 14.6 PCSR²⁹ zusammen $7,5 \cdot 10^{12}$ Bq (das Iod in drei Formen: Aerosol, elementare Form und organische Verbindung) und die Befreiungen von Cäsium Cs 137 erreichen $4,5 \cdot 10^{11}$ Bq.

Kraft des Beschlusses des Europäischen Parlaments sehen zulässige radioaktive Lebensmittelverseuchungen (Bq/kg) wie folgt aus³⁰ [Tabelle 3.1]:

²⁹ UK EPR Pre-Construction Safety Report Chapter 16: Risk Reduction And Severe Accident Analyses Sub-Chapter : 16.2 Document ID.No. UKEPR-0002-162 Issue 04

³⁰ European Parliament legislative resolution of 15 February 2011 on the proposal for a Council regulation (Euratom) laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of foodstuffs and of feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency (recast) (COM(2010)0184 – C7-0137/2010 – 2010/0098(COD)), (2012/C 188 E/27)

Tabelle 3.1 Zulässige maximale radioaktive Lebensmittelverseuchungen (Bq/kg) kraft des Beschlusses des Europäischen Parlaments

Isotop	Nahrung für Kinder	Milchprodukte	andere	flüssige Nahrung
Sr-90	75	125	750	125
I-131	150	500	2 000	500
Cs-137	400	1 000	1 250	1 000

Nach dem Bericht von IAEA Derived Intervention Levels³¹, entspricht die 2000 Bq/l gleiche Iod I-131-Konzentration in der Milch einer Kinderdosis von 5 mSv (Tabelle XXVIII). Die kraft der Normen der Europäischen Union zulässige Konzentration von 150 Bq/kg entspricht einer Dosis von $5 \times 150/2000 = 0,375$ mSv.

Maximale effektive Dosen treten im Falle der Entwurfsstörungen an der Grenze des Gebietes der begrenzten Ausnutzung auf, wenn es die Störung bei Manipulation mit Brennstoffelement gibt. Dazu kommt es, wenn die Sicherheitskapsel offen wird. Nach dem Sicherheitsbericht, der den Reaktor EPR betrifft, betragen sie, wenn eine Woche vom Ausfall vergeht, in der Entfernung von 500 m 5.5 mSv und in der Entfernung von 5 km – 035 mSv.

Sollte ein schwerer Ausfall mit Kernverschmelzung auftreten, so sinkt eine innerhalb von 7 Tagen bekommene effektive Dosis für einen Erwachsenen oder ein Kind unter 10 mSv und zwar schon in der Entfernung von 700 m vom Reaktor und eine innerhalb von 50 Jahren nach dem Ausfall bekommene effektive Dosis sinkt unter 10 mSv in der Entfernung von 1 km³². In beiden Fällen ist die Rede von den in aller Gefährdungsweisen bekommenen Dosen. Diejenigen Dosen, die für die Landwirtschaft von Bedeutung sein können, werden dagegen viel niedriger [Abb. 3.1].

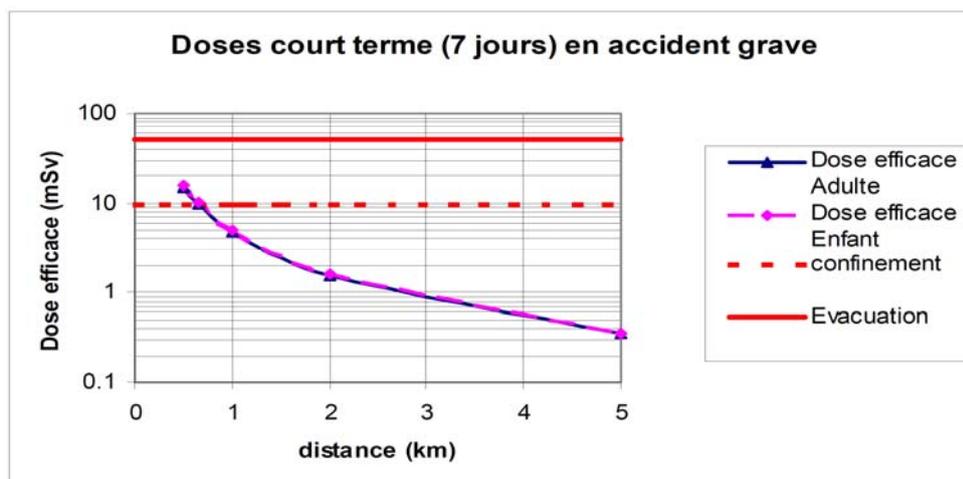


Abb.3.1 Die innerhalb einer Woche nach schwerem Ausfall mit geschmolzenem Spaltraum im Reaktor EPR bekommenen Dosen – Beschreibung im Nachfolgenden.

³¹ IAEA Derived Intervention Levels for Application in Controlling Radiation Doses to the Public in the Event of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, Safety Series No 81, IAEA Vienna 1986

³² UK-EPR Fundamental Safety Overview Volume 2: Design And Safety Chapter S: Risk Reduction Categories, Section S.2.3

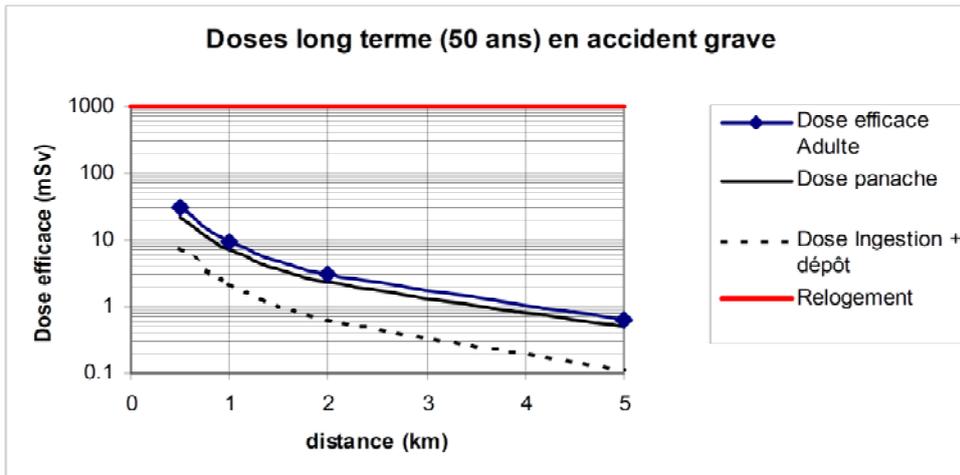


Abb. 3.2 Dosen nach schwerem Ausfall mit geschmolzenem Spalraum im Reaktor UK EPR³³ (Beschreibung unten).

Tabelle 3.2 Legende für die Abbildungen [Abb. 3.1, Abb. 3.2]:

<i>Legende</i>	
<i>Dose efficace adulte</i>	<i>effektive Dosis für einen Erwachsenen</i>
<i>Dose efficace enfant</i>	<i>effektive Dosis für die Kinder</i>
<i>Confinement</i>	<i>Versteck</i>
<i>Dose panache</i>	<i>Dose von der Wolke</i>
<i>Dose ingestion + dépôt</i>	<i>Dose von Niederschlägen und durch Vermittlung der Nahrung</i>
<i>Relogement</i>	<i>Umsiedlung</i>
<i>Distance</i>	<i>Entfernung</i>
<i>Doses efficaces (mSv)</i>	<i>effektive Dosen (mSv)</i>

Die Stärke der nach schwerem Ausfall mit geschmolzenem Spalraum des Reaktors UK EPR durch Bodenniederschläge und Nahrung verursachten Dosen sinkt unter 1 mSv schon in der Entfernung von 1,5 km vom Reaktor und unter 0,375 mSv in der Entfernung von 3 km. Wie es zu sehen ist, sogar ein schwerer Ausfall im Reaktor EPR zieht weder Gefährdung noch Beschränkungen beim Essen der Bodenprodukte in den Nachbarländern nach sich.

Die Untersuchung der ICRP-Richtlinien, nach denen die Dosen für die Bevölkerung bei normalem Betrieb des Reaktors 1 mSv/Jahr nicht überschreiten sollen, (polnische Kernaufsicht hat ein niedrigeres Limit 0,3 mSv/Jahr festgesetzt – was mit aktueller Aufsichtspraxis in den EU-Ländern übereinstimmt) bestätigt, dass weder normale Arbeit des Reaktors EPR noch Entwurfsstörungen noch sogar schwere Ausfälle mit geschmolzenem Spalraum die Erdoberflächenverseuchung, die irgendwelche Gegenmaßnahmen in den Nachbarländern nach sich ziehen würde, verursacht.

Im Falle des Reaktors AP1000 oder der Siedewasserreaktoren ABWR und ESBWR wären die Dosen etwas anders und die Grenzen des Gebiets mit Nutzungsbeschränkung liefen in etwas größeren

³³ UK-EPR Fundamental Safety Overview Volume 2: Design And Safety Chapter S: Risk Reduction Categories, Section S.2.3

Entfernungen vom Reaktor, aber vollständige Sicherheit für die Gebiete der Nachbarländer wäre ebenfalls garantiert. Konkrete Berechnungen, die mit Dosen verschiedener Art bei dem zur Realisierung gewählten Reaktor zu tun haben, werden in nächstem Abschnitt dargestellt, wenn Lokalisierung des ersten Kernkraftwerkes bestimmt und der in Polen zu errichtende Reaktor gewählt werden. Jetzt ist es sinnlos, vollständige Beurteilungen für alle möglichen Lokalisierungen und Reaktoren anzuführen, aber aus den Beurteilungen für den Reaktor EPC, der als Beziehungsreaktor gewählt wurde, geht es hervor, dass die Reaktoren der III. Generation die Begrenzung der Ausfallsfolgen eigentlich auf dem ganzen Gebiet desjenigen Landes garantieren, in dem sie errichtet wurden.

3B) Wir sind mit der Meinung über ungenügende Strahlungswirkungsprüfung nicht einverstanden. In der SEA-Prognose sind sie sehr ausführlich beschrieben und betreffen normalen Betrieb, die Entwurfsstörungen und schwere Ausfälle. Die Ausführlichkeit der in SEA dargestellten Beurteilungen ist um ein Beträchtliches größer als diejenige, die gewöhnlich in einem so früheren Arbeitsabschnitt verwendet wird. Es ist durch Ausnutzung der den Kernsicherheitskommissionen in anderen Ländern vorgelegten Sicherheitsberichte für einzelne Reaktortypen möglich. Wenn der Reaktortyp gewählt wird und das polnische Kernaufsichtsamt einen Sicherheitsbericht für konkrete Lokalisierung und konkreten Reaktor bekommt, werden die jetzt in SEA enthaltenen Beurteilungen ergänzt. Wenn die deutsche Partei der Ansicht ist, dass irgendwelche Kernkraftwerkswirkungen unbeachtet gelassen wurden, bitten wir höflich um ihre Hinweisung.

3C) Die Kernkraftwerkssicherheit wird von Kernaufsichtsämtern auf Grund des vom Investor vorgelegten und zuerst von unabhängigen Experten bewerteten Sicherheitsberichtes beurteilt. Eine solche Beurteilung wird auch in Polen vorgenommen. In ihrem Laufe werden alle kritischen Bemerkungen zum analysierten Reaktortyp berücksichtigt. Jetzt wäre die Kritik jedoch zu früh, weil die Angebote noch nicht unterbreitet wurden und die die in Polen zu installierenden Reaktoren betreffenden Sicherheitsberichte sind auch nicht zur Analyse vorgelegt. Im Bezug darauf, dass die Sicherheitsanforderungen in Polen schärfer als in anderen Ländern sind, ist es zu erwarten, dass vorgeschlagene Lösungen für Reaktoren über zusätzliche Sicherheitsmerkmale verfügen werden, damit sie polnischen Anforderungen entsprechen. Auf dieser Etappe können wir jedoch versichern, dass alle kritischen Bemerkungen gegen geprüfte Reaktoren genau analysiert werden.

4. SCHLÜSSE AUS KATASTROPHEN IN FUKUSHIMA UND TSCHERNOBYL, FEHLENDE BERÜCKSICHTIGUNG DER STRESSTEST-ERGEBNISSE

HAUPTTHESEN VON BEMERKUNGFEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

A) IM POLNISCHEN KERNENERGIEPROGRAMM SOWIE IN DER PROGNOSE DAZU WERDEN DIE FOLGEN DER KATASTROPHE IN FUKUSHIMA NICHT ERWÄHNT UND NICHT BERÜCKSICHTIGT.

B) DAS POLNISCHE KERNENERGIEPROGRAMM UND DIE SEA-PROGNOSE MÜSSEN IM BEREICH DER AUSFÄLLE DER REAKTOREN IN FUKUSHIMA UND TSCHERNOBYL ERGÄNZT ODER NEU BEARBEITET WERDEN.

C) DIE SCHLÜSSE AUS „STRESSTESTEN“ SIND NICHT BERÜCKSICHTIGT WORDEN.

D) ES MÜSSEN HÖHERE AUFWÄNDE ALS DIE VOR DEM AUSFALL IN FUKUSHIMA ANGENOMMEN WERDEN.

[1, 18, 19, 21, 38, 45, 46, 48, 49, 53, 58, 60, 66, 69, 70, 78, 90, 93, 94, 98-100, 104, 109, 110, 119, 111, 115, 126, 145, 152-154, 156-158, 186, 203, 204, 206, 208, 211]

4A und 4B) Die Originalfassung von SEA wurde im Januar 2011, also vor dem Ausfall in Fukushima, veröffentlicht. Es ist also klar, dass dieser Ausfall im früheren SEA nicht beschrieben wurde. Jetzt wurden nach Konsultationen drei Berichte zum Bedarf der SEA-Prognose vorbereitet, in denen die Ursachen, Verlauf und Folgen des Ausfalls in Three Mile Island, Tschernobyl und Fukushima besprochen wurden. In diesen Berichten wurde nachgewiesen, dass der Ausfall von Tschernobyl in einem von Reaktoren der III. Generation (die im Falle der Kernkraftwerke in Polen in Betracht gezogen werden) grundsätzlich abweichenden Reaktor stattgefunden hat und die Außengefährdungen, die den Ausfall in Fukushima verursachten (Erdbeben und Tsunami), können nicht in ähnlichem Ausmaß in Polen auftreten. Die für Polen vorgeschlagenen Reaktoren sind vorbereitet und unempfindlich gegen schwächere seismische Erschütterungen, die in Polen einmal pro 10000 Jahren zu erwarten sind. Dasselbe gilt für die stärkeren Erschütterungen. Die Außengefährdungen wurden noch im Kapitel 5A besprochen.

4C) Am „peer review“ für die Stressteste haben 3 polnische Experte teilgenommen, die von Polnischer Agentur für Atomistik delegiert wurden. Die aus der Analyse von Stresstesten kommenden Schlüsse wurden in der endgültigen Fassung des Entwurfs der „Projektverordnung“³⁴ berücksichtigt. Diese Verordnung betraf insbesondere: die Berücksichtigung von Außengefährdungen, Erhöhung der verlangten Kernkraftwerksautonomie im Bezug auf die Stromversorgung und Wasservorräte zur Abkühlung, Verwendung von zusätzlichen oder alternativen Stromversorgungs- und Wärmeabfuhr-Systemen und -anlagen, usw. Die Fachleute von Polnischer Agentur für Atomistik beobachten die Arbeit in der Internationalen Atomenergieorganisation, in den als Kernenergietechnologielieferanten geltenden Ländern und manchen anderen Ländern. Diese Technologien sind mit der Bearbeitung und Einleitung der Schlüsse aus dem Ausfall im Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi verbunden. Jetzt bereitet die Internationale Atomenergieorganisation ein Dokument aus der Reihe „Requirements“ (DS462), das als gesamte Ergänzung und Verstärkung der in den Sicherheitsstandards der Ebene „Requirements“ enthaltenen Anforderungen im Kontext der aus dem Ausfall in Fukushima kommenden Schlüsse gelten wird. Vom 27. bis 31.08.2012 gab es im Sitz der Internationalen Atomenergieorganisation das zweite außerordentliche Treffen im Rahmen des Übereinkommens über nukleare Sicherheit (Convention on Nuclear Safety) – es war den Schlüssen aus dem Ausfall in Fukushima gewidmet und daran werden auch polnische Experten teilnehmen. Eventuelle neue Schlüsse, die aus diesen Arbeiten hervorkommen, werden bei weiterer Ergänzung und Verstärkung der polnischen Anforderungen im Bereich der Kernkraftwerkssicherheit ausgenutzt.

4D) Die Ergebnisse der durchgeführten Stresstesten, die mit europäischen Kernkraftwerken (darunter den neu errichteten Kernenergieblöcken mit Reaktoren EPR in Frankreich und Finnland³⁵) zu tun haben, und die in den Vereinigten Staaten durchgeführten Analysen im Bereich der Widerstandsfähigkeit des Blocks AP1000 gegen Außengefährdungen³⁶, haben keine Notwendigkeit

³⁴ Diese Verordnung wurde schon vom Ministerrat akzeptiert (31.08.2012), erlassen (20.09.2012, Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 1048) und ist in Kraft getreten.

³⁵ ENSREG. Fukushima accident. Stress tests performed on European nuclear power plants. Peer review country report. Finland.

ENSREG. Fukushima accident. Stress tests performed on European nuclear power plants. Peer review country report. France.

³⁶ Das Kernkraftwerk AP1000 und Energieversorgungsverlust, Jerzy Chrzanoski. Westinghouse Electric Company LLC. AP1000 DESIGN ROBUSTNESS AGAINST EXTREME EXTERNAL EVENTS – SEISMIC, FLOODING, AND AIRCRAFT CRASH. Andrew Pfister, Christopher Goossen, Keith Coogler, Julie Gorgemans. Westinghouse Electric Company LLC. Westinghouse AP1000 Nuclear Power Plant. Coping with Station Blackout. April 2011.

nachgewiesen, hohe Aufwendungen für Reaktoren der III. Generation zu machen. Um die Autonomie der Kernkraftwerke zu erhöhen, werden im Bezug auf die Stromversorgung zusätzliche Treibölbehälter für Diesel-Generatoren und Akkubatterien, zusätzliche Diesel-Aggregate mit ziemlich niedriger Leistung sowie tragbare und transportierbare Ausrüstung: Stromerzeugungsaggregate, Motorpumpen, usw. montiert.

Sowohl der Entwurf für Polnisches Kernenergieprogramm als auch die SEA-Prognose werden in dem Fragepunkt 4 besprochenen Bereich ergänzt.

5. AUSSENGEFÄHRDUNGEN FÜR DIE KERNKRAFTWERKE

HAUPTTHESEN VON BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

A) FEHLENDER BEZUG AUF MÖGLICHES AUFTRETEN DER NATURGEFÄHRDUNGEN (SEISMISCHE GEFÄHRDUNGEN, DIE AUS EXTREMEN WETTERBEZOGENEN EREIGNISSEN RESULTIERENDEN ÜBERSCHWEMMUNGEN SOWIE GEWÄSSERANSTIEG IN DER OSTSEE, NIEDRIGEN WASSERSTÄNDEN, USW), DIE AUS KONKRETER LOKALISIERUNG RESULTIEREN.

B) DIE DOKUMENTE MÜSSEN ERGÄNZT ODER IM BEREICH DER AUSSENWIRKUNGEN (ÜBERSCHWEMMUNG, ERDBEBEN, TERRORISTISCHE ANSCHLÄGE) NEU BEARBEITET WERDEN.

C) DIE GEFAHR EINES TERRORISTISCHEN ANSCHLAGS LÄSST SICH AUF KEINE ART UND WEISE ÜBERWINDEN.

D) IN DER SEA-PROGNOSE WIRD FESTGESTELLT, DASS DER ZUSTAND DER ÜBERSCHWEMMUNGSSCHUTZSYSTEME IN POLEN UNGENÜGEND IST. IN DER PROGNOSE FEHLT JEDOCH BEZUG AUF MÖGLICHEN EINFLUSS DES KERNKRAFTWERKES AUF ÜBERSCHWEMMUNGSSCHUTZMASSNAHMEN IN POLEN UND IN AN POLEN GRENZENDEN DEUTSCHEN GEBIETEN.

[53, 97, 111, 114, 127, 146, 174, 178, 179, 182, 203, 207, 208]

5A) Diejenigen Anforderungen, die die Berücksichtigung von **äußerlichen Ereignissen und Gefährdungen** – sowohl von natürlichen als auch den von der Tätigkeit des Menschen verursachten – bei der Lokalisierungswahl betreffen, wurden in **polnischen Kernsicherheitsvorschriften** bestimmt und zwar im Gesetz Atomrecht und 3 Rechtsverordnungen für dieses Gesetz:

1. Die Verordnung des Ministerrates über ausführliche Beurteilung des für Lokalisierung eines Kernobjektes bestimmten Bereichs und über die Anforderungen, die den Lokalisierungsbericht für Kernobjekt betreffen („Lokalisierungsverordnung“).
2. Die Verordnung des Ministerrates über Anforderungen im Bereich der Kernsicherheit und des Strahlungsschutzes, die vom Kernobjektentwurf berücksichtigt werden sollen („Entwurfsverordnung“).

3. Die Verordnung des Ministerrates über den Bereich und die Weise, in denen die Analysen vor der Antragstellung zur Baugenehmigung für ein Kernobjekt durchgeführt werden sollen und über den Bereich des Vorsicherheitsberichtes für ein Kernobjekt („Verordnung über Sicherheitsanalysen“).

Im Folgenden werden die Zitate aus oben genannten Dokumenten angeführt.

Gesetz Atomrecht³⁷

Art. 35b. 1. Ein Kernobjekt wird auf demjenigen Gebiet lokalisiert, wo die Kernsicherheit, der Strahlungsschutz und körperlichen Schutz bei der Inbetriebnahme, dem Betrieb und der Liquidierung dieses Objektes garantiert werden sowie die Schutzmaßnahmen im Falle eines Strahlungsausfalls geschickt getroffen werden können.

2. Bevor die Kernobjektslokalisierung gewählt wird, führt der Investor Gebietsprüfungen und -messungen durch und auf Grund dessen nimmt er die Beurteilung des für Kernobjektlokalisierung bestimmten Gebietes vor. Diese Beurteilung betrifft Folgendes:

- 1) seismische, tektonische, geologische, hydrologische, meteorologische und Ingenieurbedingungen;*
- 2) äußerliche Ereignisse, die als Folge der menschlichen Tätigkeit gelten;*
- 3) äußerliche Ereignisse, die als Folge der Natureinwirkung gelten;*
- 4) Bevölkerungsdichte und Gebietsbewirtschaftungsweise;*
- 5) mögliche Realisierung der Notfallhandlungspläne, wenn ein Strahlungsfall aufkommt.*

3. Aufgrund der Beurteilung des für Kernobjektlokalisierung bestimmten Gebietes bearbeitet der Investor den Lokalisationsbericht und legt ihn dem Präsidenten der Agentur vor. Der Lokalisierungsbericht unterliegt der Beurteilung vom Präsidenten der Agentur im Laufe des die Kernobjektbaugenehmigung betreffenden Verfahrens.

4. Der Ministerrat bestimmt durch die Verordnung den ausführlichen Beurteilungsbereich für ein Kernobjektlokalisierungsgebiet. Überdies wird auch bestimmt, wann das Gebiet als in den Anforderungen aus Absatz 1 nicht entsprechendes Gebiet anerkannt werden kann. Es werden auch die Anforderungen für einen Kernobjektlokalisierungsbericht festgesetzt, wobei die Notwendigkeit beachtet wird, Kernsicherheit, Strahlung- und Körperschutz beim Betrieb, Inbetriebnahme und Liquidation dieses Objektes sowie Schutzmaßnahmen beachtet werden. Darüber hinaus sollen Notfallhandlungsvornahme bei einem Strahlungsereignis und Empfehlungen der IAEA in diesem Bereich beachtet werden.

Lokalisierungsverordnung³⁸

Im Falle der Lokalisierungsverordnung müssen folgende Gefährdungen analysiert werden:

- 1) Natürliche Gefährdungen:
 - a. seismisch-tektonische Gefährdungen,
 - b. geologische und geotechnische Gefährdungen
 - c. Überschwemmungsgefährdungen
 - d. Verarmung des Kühlungsgewässers und das mit Kühlungsanlagenverblockung verbundenes Risiko
 - e. natürliche Brandgefahr

³⁷ Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 264 und 908.

³⁸ Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 1025.

- 2) Die durch menschliche Tätigkeit verursachten Gefährdungen:
 - a. Gefährdungen von der Seite der Beförderungsinfrastruktur (verbunden mit potentiellen Flug-, Bahn-, Straßenkatastrophen oder mit Katastrophen auf den Wasserwegen)
 - b. Gefährdungen von der Seite der Betriebe und Industrieanlagen, die im chemischen, biologischen oder mechanischen Bereich einwirken können
 - c. die von der Emission, vom Feuer oder von der Explosion infolge der menschlichen Tätigkeit verursachten Gefährdungen
 - d. die mit Beschädigungen oder nicht richtigem Betrieb von Wasseranlagen (wie Staudämme, Deiche, Rohrleitungen, Kanäle und ihre Abschlüsse) verbundenen Gefährdungen
 - e. potentielle Gefährdungen, die von terroristischen Anschlägen oder vom Sabotage verursacht wurden
 - f. potentielle Gefährdungen von der Seite der Fernmeldeanlagen und Andersens Anlagen, die elektromagnetischen Wellen emittieren oder magnetisches oder elektrisches Feld entstehen lassen.

Besonders §5 dieser Verordnung enthält ausschließende Kriterien.

§ 5. Es darf nicht erklärt werden, dass das Gebiet den Anforderungen im Bereich der Kernobjektlokalisierung entspricht, wenn irgendwelcher von folgenden Faktoren auftritt:

- 1) *Auf geplantem Kernobjektlokalisierungsgebiet gibt es Böden mit schwachen mechanischen Parametern, darunter wenig tragfähige, schwellige Böden oder Böden mit anderen für die Kernobjektgründung sehr ungünstigen Parametern, deren Beseitigung, Ersatz oder Verstärkung nicht möglich ist;*
- 2) *Auf demjenigen Grund, auf dem das Kernobjekt lokalisiert werden soll, es eine aktive Dislokation oder eine solche Dislokation in der Entfernung von weniger als 20 km von den Grenzen des geplanten Kernobjektgründungsgebiet gibt, in deren Fall es wahrscheinlich ist, dass sie öfter als einmal pro 10000 Jahre aktiv wird und diese Aktivierung die Kernsicherheit des Kernobjektes verletzen könnte;*
- 3) *In der Lokalisierungsregion gab es innerhalb von letzten 10000 Jahren ein Erdbeben mit der Stärke von 8 EMS-98 oder es wahrscheinlich ist, dass es ein Erdbeben derselben oder höheren Stärke öfter als einmal pro 10000 Jahre gibt;*
- 4) *Ein Erdbeben möglich ist, Wahrscheinlichkeit dessen Auftritts höher als einmal pro 10000 Jahre ist und dessen Skala weniger als 8 EMS-98 beträgt, wodurch das Kernobjekt nicht sicher betrieben werden kann;*
- 5) *In der Lokalisierungsregion besteht ein Risiko des Auftritts der für die Grundstabilität gefährlichen geologischen Erscheinungen, wie Suffosions- oder Karstprozesse, Rutsche, Erdrutsche oder andere geodynamischen Erscheinungen, die die Kernsicherheit des Kernobjektes beeinflussen und nicht konstruktiv kompensiert werden können;*
- 6) *Auf dem Lokalisierungsgebiet besteht das für Kernobjekt gefährliche Hochwasserrisiko, die nicht konstruktiv kompensiert werden können;*
- 7) *In derjenigen Region, für die der im §2 P. 1 B. d³⁹ besprochene Faktor zur Erörterung gebracht wurde, war innerhalb der letzten 60 Jahren oder ist folgende Betätigung ausgeübt:*

³⁹ §2 1) d) *frühere, gegenwärtige und geplante Tätigkeit, die gefährlich für Kernobjekt durch das Induzieren der seismischen Erschütterungen, Aktivierung der Verwerfungsstrukturen, Verursachen der Strukturinstabilität oder Bodenverschiebung, -einsinken, oder -verflüssigung mit Berücksichtigung folgender Faktoren ist oder sein kann:*

- *beobachtete induzierte seismische Erschütterungen und ihre Charakteristik*

- a) *eine Betätigung, die auf Rohstoffgewinnung beruht oder*
- b) *eine Betätigung, die auf der unterirdischen Stofflagerung ohne Anwendung von Behältern oder unterirdischer Abfalllagerung beruht oder*
- c) *eine andere Betätigung,*
 - *die die Kernobjektsicherheit durch Induzieren der seismischen Erschütterungen ,Aktivierung der Dislokationsstrukturen oder Grundverschiebung, -einsenkung oder -verflüssigung verletzen kann oder in dieser Region sind die Folgen derartigen Tätigkeit zu sehen, die die Kernobjektsicherheit beim Betrieb dieses Objektes verletzen könnten.*
- 8) *Es wird nicht möglich, notwendige Schutzmaßnahmen zu treffen, wenn es ein Strahlungsereignis im Kernobjekt gibt;*
- 9) *In einer Entfernung, die negativen Einfluss auf die Kernobjektsicherheit ausüben kann, sich folgende Objekte befinden:*
 - a) *ein Militärobjekt oder ein Militärsperregebiet zusammen mit der Sperrzone,*
 - b) *ein Betrieb, der das Kernobjekt chemisch, biologisch oder mechanisch beeinflussen kann,*
 - c) *eine Wasseranlage nach dem Gesetz – Wasserrecht*
 - *wenn dieser negativer Einfluss nicht konstruktiv kompensiert werden kann;*
- 10) *In der Entfernung von weniger als 10 km von den Grenzen des geplanten Kernobjektslokalisierungsortes ein Zivilflugplatz befindlich ist, es sei denn die Wahrscheinlichkeit, dass ein großes Zivilflugzeug auf das Kernobjekt stürzt, ist weniger als einmal pro 10.000.000 Jahre.*

Die in dieser Verordnung verwendeten Begriffe werden wie folgt definiert:

- 1) Die Grenzen des geplanten Kernobjektslokalisierungsortes – darunter wird ein als Kreis ausgestecktes Gebiet verstanden (der Radius dieses Kreises ist der Länge vom Zentrum bis zum weitesten Immobilienpunkt, wo das Kernobjekt situiert werden soll). Der Radius wird so geführt, dass das ganze Gelände, auf dem das Kernobjekt befindlich sein soll, sich auf dem Gebiet des ausgesteckten Kreises befindet.
- 2) Das Lokalisierungsgebiet – darunter wird ein in Entfernung von bis zu 5 km von den Grenzen des geplanten Kernobjektslokalisierungsortes befindliches Gebiet und in begründeten Fällen, die von Bedeutung für seine Stabilität bei der Lokalisierung des Kernobjektes und nach seiner Lokalisierung sind – ein Gebiet, das in einem solchen Ausmaß erweitert wurde, dass ausführliche Angaben über die Grundstabilität erhalten werden können und Beurteilungen dieser Grundstabilität möglich sind.
- 3) Die Lokalisierungsregion – darunter wird ein Gebiet in Entfernung von bis zu 30 km von den Grenzen des geplanten Kernobjektslokalisierungsortes;
- 4) Aktive Verwerfung – darunter wird eine Verwerfung verstanden, in deren Falle:
 - a) *innerhalb der letzten 10.000 Jahre eine Aktivität festgestellt wurde, die gefährlich für die Kernsicherheit des Kernobjektes sein könnte oder*

-
- *geomechanische Charakteristik der Nachgiebigkeit des tiefen Grundes im Bereich der Verminderung der von tektonischen Prozessen verursachten Spannungsveränderungen und der induzierten Veränderungen,*
 - *Charakteristik der Tempoveränderungen von tektonischen Bewegungen infolge der aufgetretenen und möglichen induzierten Spannungsveränderungen,*
 - *Ausmäße von restlichen beobachteten Erscheinungen, die anders als Erschütterungen und infolge der Tätigkeit aufgetreten sind,*
 - *Andere Faktoren, die auf dem Lokalisierungsgebiet auftreten und die Kernsicherheit des Kernobjektes beeinflussen können.*

- b) festgestellt wurde, dass sie als Ursache einer seismischen Erschütterung gelten kann; diese Erschütterung könnte die Kernsicherheit des Kernobjektes verletzen, es ist jedoch wahrscheinlich, dass sie mehr als einmal pro 10.000 Jahre auftritt.

Die der strategischen Beurteilung der Einwirkung auf die Umwelt und mit seismischen Gefährdungen verbundenen Angaben wurden in den Kapiteln 4.2. und 10.3. der Prognose dargestellt. In den Jahren 2013-2014 werden genaue Lokalisierungsprüfungen und -analysen für 3 potentielle Lokalisierungen vorgenommen. Sie zielen darauf ab, eine optimale Lokalisierung für das erste polnische Kernkraftwerk zu wählen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen und Analysen werden dann bei Bearbeitung eines Lokalisierungsberichtes sowie eines Berichtes über Unternehmungseinwirkung auf die Umwelt im Falle der gewählten Kernkraftwerkslokalisierung ausgewertet. Diese Angaben werden bei gesellschaftlichen Konsultationen und der grenzüberschreitenden Prozedur, die mit der Einwirkung des EIA-Verfahrens auf die Umwelt zu tun hat.

Verordnung zu den Sicherheitsanalysen⁴⁰

§ 8. Bei Feststellung des Satzes von äußerlichen Ereignissen, die anzunehmendes Versagen auslösen⁴¹ (diese Analysen werden bei Sicherheitsanalysen angenommen), wird die Angemessenheit dem bestimmten Kernobjektentwurf berücksichtigt und analysiert; insbesondere betrifft es folgende initiiierende und sekundäre Ereignisse, die sich infolge dieser postulierten initiiierenden Ereignisse eingestellt haben:

1) natürliche Erscheinungen:

a) seismische Erschütterungen und Verwerfungsaktivität;

b) geologische, Ingenieur- und hydrologische Gefährdungen, darunter:

- Hang- oder Böschungsinstabilität,*
- Risiko des Auftretens der für die Kernobjektsgründung ungünstigen Prozesse in den Böden, besonders Verflüssigung, Quellung und Versunken,*
- Änderungen der Grundbedingungen bei statischen und dynamischen Belastungen mit Berücksichtigung der seismischen Erscheinungen,*
- der Zustand und biochemische Eigenschaften des unterirdischen Gewässers (eventuelle Aggressivität gegenüber Konstruktionsstoffen (besonders Beton und Bewehrungsstahl));*

c) hydrologische und meteorologische Erscheinungen, darunter:

- extreme Werte der meteorologischen Parameter, besonders maximale Windgeschwindigkeit, maximale Niederschlagswerte (Regen, Schnee), extreme Lufttemperaturen,*
- gefährliche meteorologische Erscheinungen, darunter Gewitterentladungen und Windhosen;*
- Überschwemmungsgefährdungen oder Objektgebietsinundationen, denen natürliche Ursachen zugrunde liegen;*

d) andere äußerliche Erscheinungen, insbesondere extreme Abkühlwassertemperaturen, Verarmung des Abkühlgewässers aus natürlichen Gründen, Dürre, Strömungsverblockung im Fluss, übermäßiger Zuwachs der Wasserorganismen, eisbezogene Erscheinungen, die Verblockung einer Wasserentnahme oder gestörtes Funktionieren des geschlossenen Kühlsystems im Kernobjekt nach sich ziehen können;

⁴⁰ Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 1043.

⁴¹ PZI – anzunehmendes Versagen auslösendes Ereignis (Englisch: *Postulated Initiating Event – PIE*).

2) Erscheinungen, die als Folge der menschlichen Tätigkeit gelten:

a) Flugzeugsschläge in das Kernobjekt (im Falle des Kernkraftwerks kommen auch große Zivilflugzeuge in Frage, darunter – Folgen eines direkten Flugzeugsschlags in das Kernobjekt in Form des Feuers oder der Explosion;

b) Terroranschläge und Sabotage;

c) chemische Explosionen bei der Verarbeitung, Beförderung, Umladung und Lagerung von Chemikalien, die explodieren oder die gewaltig verbrennenden oder explodierenden Gaswolken bilden können;

d) Beschädigungen der Wasseranlagen und ihren Elementen im Sinne des Wasserrechts oder die von ihrem nicht richtigen Betrieb verursachte Gefahr;

e) andere Ereignisse und insbesondere:

- Befreiung von Brenn-, Explosions-, giftigen Korrosions- oder radioaktiven Stoffen,
- Explosionen der Industrieanlagen, die die Splitter entstehen lassen können,
- Brände und insbesondere Wald-, Torfmoor-, Pflanz-, Kohlen- und Kohlenwasserbrennstofflagerbrände (mit niedriger Flüchtigkeit), Holz- und Kunststoffbrände,
- Schiffsschlag als potentielle Gefahr für Konstruktion der Wasserentnahme,
- elektromagnetische Störungen und Wirbelströme,
- Verstopfung der Lufteintritte und -austritte durch den Gesteinsschutt,
- Ölvergießen und -brände,
- Verarmung des Kühlgewässers infolge der menschlichen Tätigkeit,
- seismische Erschütterungen, die durch bergmännische Tätigkeit induziert werden.

Entwurfsverordnung⁴²

§ 21. 1. Das Kernobjekt wird so entworfen, dass seine Kernsicherheit beim Auftreten der seismischen Erscheinungen und ihrer Folgen garantiert werden kann.

2. (...).

3. Beim Entwerfen des Kernobjekts wird das seismische Entwurferscheinung mit einer einmal pro 10.000 Jahre wiederholbaren Erschütterung berücksichtigt. Diese Erschütterung generiert die höchsten waagerechten Grundbeschleunigungsspektren. Für das entworfene seismische Ereignis werden bestimmt: Erschütterungsart und -mechanismus, Erschütterungslokalisierung, -magnitude, -dauer, Parameter des Spektrums, senkrechte und waagerechte Grundbeschleunigungsspektren sowie Tensor der seismischen Momente.

4. Wenn das Kernobjekt der bei Bestimmung der seismischen Entwurferscheinung induzierten Erschütterung ausgesetzt ist, werden die Szenarien der natürlichen und induzierten Erscheinungen Erschütterungen berücksichtigt.

5. Die Projektlösungen für das Kernobjekt garantieren, dass für die Sicherheit bedeutungsvollen die Systeme und Konstruktions- sowie Ausrüstungselemente des Kernobjektes bei der Einstellung des seismischen Entwurfereignisses, von dem die Rede im Absatz 3 ist, die infolge dieses Ereignisses entstandenen Belastungen durchhalten, so dass das Kernobjekt in voller Sicherheit ausgeschaltet werden kann.

⁴² Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 1048.

6. Die im Absatz 5 angeführte Anforderung wird insbesondere durch seismische Klassifizierung der Systeme und Konstruktions- sowie Ausrüstungselemente des Kernobjektes je nach ihrer angeforderten Standfestigkeit gegen seismische Belastungen mit Berücksichtigung der realisierten Sicherheitsfunktionen und Bestimmung von entsprechender technischer Erfordernisse je nach der Klasse der Seismik realisiert.

§ 22.1. Im Kernobjektentwurf wird die Fähigkeit seiner für die Sicherheit bedeutungsvollen Systeme und Konstruktions- sowie Ausrüstungselemente zur Sicherheitsgarantie und Standfestigkeit gegen die Folgen der seismischen Ereignisse, die ernster als seismisches Entwurfsereignis sind, berücksichtigt. So etwas zielt auf den Nachweis ab, dass sie plötzlich nicht beschädigt werden, auch wenn die Entwurfsbelastungen im kleinen Ausmaß überschritten werden .

2. Wenn ein Objekt für seismische Erscheinungen entworfen wird, wird Verlust der Stromversorgung für das Kernobjekt infolge der seismischen Erschütterungen angenommen, dabei werden primäre und sekundäre Erschütterungen berücksichtigt.

§ 23. 1. Sollte das Kernobjekt auf demjenigen Gebiet, von dem die Rede im Art.88d Abs.2 des Gesetzes vom 18. Juli 2001 – Wasserrecht (Gesetzblatt Nr. 235 aus dem Jahr 2005, Pos. 2019 mit späteren Änderungen) ist, oder auf denjenigen Gebieten gegründet werden, wo das Hochwasser einmal oder mehr als einmal pro 1000 Jahre auftreten kann, so wird das Kernobjekt so entworfen, dass es möglich wird, negative Folgen eines Hochwassers oder einer Inundation zu verhindern.

2. (...).

3. Beim Entwerfen der Hochwasserschutzanlagen für das Kernobjekt werden maximale Wasserstandlinien, die einmal pro 1000 Jahre auftreten können, berücksichtigt.

§ 33. Im Projekt für Kernkraftwerk werden solche Entwurfslösungen vorgesehen, die ihre Sicherheit beim Sturz eines großen Zivilflugzeuges garantieren. Bei beschränkten Handlungen des Operators haben sie zur Folge, dass:

- 1) das Reaktorcore weiterhin gekühlt wird oder primäres Reaktorgehäuse unberührt bleibt;
- 2) Abkühlung des abgebrannten Kernbrennstoffes oder Integrität des Beckens mit abgebranntem Kernbrennstoff aufrechterhalten bleiben.

In Polen (mit Ausnahme von denjenigen Gebieten, wo die durch bergmännische Tätigkeit induzierten Erschütterungen auftreten) gibt es **keine großen seismischen Gefährdungen**. Im Norden des Landes – wo die Kernkraftwerke lokalisiert werden sollen – kann maximale waagerechte Bodenbeschleunigung (*PGA – Peak Ground Acceleration*) bei natürlicher seismischer Erschütterung, die einmal pro 10.000 Jahre zurückkehren kann, etwa 0.05g erreichen, während die Kernkraftwerke der III. Generation für seismische Belastungen von $PGA = 0.3g$ entworfen werden. An der Ostseeküste gibt es auch keine bedeutende Tsunamigefahr – in Hinsicht auf eine relativ niedrige Seismik auf dem Ostseegebiet und darauf, dass Ostsee eine seichte See ist – was auch von polnischen Geophysikern bestätigt wird⁴³.

Was dagegen **die Hochwassergefährdungen** anbelangt, werden – auf Grund der Schlüsse aus dem Ausfall des Kernkraftwerkes Fukushima Dai-ichi und aus Stresstests für europäische Kernkraftwerke – höhere Anforderungen im Bereich der Bestimmung der Ordinate des Bemessungshochwassers (*design basis flood*) aus dem Hochwasser, das jede 1000 Jahre innerhalb von 10.000 Jahre

⁴³ <http://www.twojapogoda.pl/wiadomosci/111180,bylo-tsunami-na-baltyku-czy-nie>

zurückkehren kann, geplant. Bei Schätzung der Hochwasserordinate müssen alle Faktoren und Erscheinungen berücksichtigt werden – sowohl die natürlichen als auch die durch menschliche Tätigkeit entstandenen. Zu ihnen gehören: Tsunami, Sturmflut (auch „meteorologisches Tsunami“ genannt), Wasserbecken, Überschwemmungsgebiete, Wellen, Strömungen, Geschwindigkeitsgebiete, extreme und gewaltige Sturmwinde, Wintergewitter, Beeisung, Niederschläge, hydrotechnische Objekte und ihre möglichen Beschädigungen oder nicht richtiger Betrieb sowie die Erosion.

5B) Polen bearbeitet im Moment das Polnische Kernenergieprogramm. Es ist ein strategisches einzuleitendes Dokument, das rechtliche, organisatorische und formelle Mittel umfasst, die für die Einführung der Kernenergie in Polen notwendig sind. Zur Zeit kann es nicht mit Sicherheit festgestellt werden, welche Technologie verwendet wird, wo wird sie lokalisiert, mit welchem Kühlsystem, mit welchen Leistungen, usw. (es ist nur bekannt, dass es ein Reaktor der III. oder III+. Generation wird).

Diejenigen Angaben, die der strategischen Beurteilung der Einwirkung auf die Umwelt entsprechen sowie seismische und Hochwassergefährdungen betreffen, wurden im Kapitel 4 der Prognose angeführt (es ist entsprechend Kapitel 4.2. – „Seismische Bedingungen in Polen“ und Kapitel 4.3.1. – „Überschwemmungsgefährdungen in Polen“). Auf der Ebene der Lokalisierung wurden diese Analysen im Kapitel 10.3 und im Anhang zur Prognose, der Informationen über restliche Lokalisierungen enthält, genauer dargestellt. In den Jahren 2013-2014 werden genaue Prüfungen und Analysen für 3 potentielle Lokalisierungen vorgenommen. Sie zielen darauf ab, eine optimale Lokalisierung für das erste polnische Kernkraftwerk zu wählen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen und Analysen werden dann bei Bearbeitung des Lokalisierungsberichtes und eines Berichtes über die Einwirkung des Unternehmens auf die Umgebung der gewählten Kernkraftwerkslokalisierung ausgenutzt. Die Analysen werden selbstverständlich auch genaue geologische Forschungen, Forschungen von seismischen, meteorologischen Bedingungen sowie natürlichen Gefährdungen auf besprochenem Gebiet umfassen. Diese Angaben werden auf der Etappe der gesellschaftlichen Konsultationen und der grenzüberschreitenden Einwirkung auf die Umwelt zugänglich.

Bei Beachtung der Programmfunktion und seines Charakters ist es nicht rationell, diese Informationen darin genauer darzustellen.

Die polnische Partei erklärt, dass diese Angelegenheiten auf der Etappe der Beurteilung der Einwirkung konkreter Kernkraftwerkslokalisierungen auch genau besprochen werden.

5C) Was die Sicherstellung der Standfestigkeit der Kernkraftwerke gegen eventuelle **terroristischen Gefährdungen** anbelangt, machen wir darauf aufmerksam, dass Berücksichtigung dieser Gefährdungen in den Durchführungsverordnungen zum Gesetz „Atomrecht“ nicht erforderlich ist: bei der Lokalisierungswahl – „eine Lokalisierungsverordnung“ (§2, P. 5, B. f) und bei Durchführung der Sicherheitsanalysen – Verordnung über Sicherheitsanalysen (§8, P.2, B. b); in der Entwurfsverordnung sind dagegen Erfordernisse zur Versicherung der Kernkraftwerkssicherheit beim Sturz eines großen Zivilflugzeuges enthalten.

Der aktuelle Kernkraftwerksschutz vor potentiellen terroristischen Anschlägen kann wie folgt zusammengefasst werden.

1. Die Entwurfslösungen für Kernkraftwerke sowie Konstruktion ihrer Anlagen, die so entworfen werden, dass die Folgen von verschiedenen Ausfällen verhindert oder eingeschränkt werden und die mit extremen natürlichen Erscheinungen verbundenen – wie Erdbeben und Hurrikane – und mit den durch menschliche Tätigkeit verursachten Belastungen, wie äußerliche Explosionen,

verbundenen Belastungen überstanden werden sollen, haben zur Folge, dass sie in großem Ausmaß inhärent unempfindlich gegen potentielle Terroranschläge sind.

2. Obwohl die Kernaufsicht vor terroristischen Anschlägen in den Vereinigten Staaten am 11.09.2001 nicht gefordert haben, dass deterministische Analysen der Beständigkeit gegen Sturz eines Flugzeugs während der Zulassung der Kernkraftwerke vorgelegt werden müssen, haben die in den Vereinigten Staaten durchgeführten Analysen und Prüfungen, die den Sturz eines Jagd-Sturmflugzeugs F4 Phantom (1988)⁴⁴ sowie eines mittelgroßen Passagierflugzeugs Boeing 707-320 (1996)⁴⁵ angenommen haben, nachgewiesen, dass das Sicherheitsgehäuse des Reaktors der II. Generation diesen Sturz übersteht und von Flugzeugelementen nicht zerstört wird.
3. Nach Selbstmordattentaten auf WTC und Pentagon vom 11.09.2001 wurden sowohl in den Vereinigten Staaten als auch in den EU-Ländern und anderen Ländern, wo die Kernkraftwerke entworfen und/oder betrieben werden, Handlungen vorgenommen, deren Ziel die Verstärkung des Kernkraftwerksschutzes war. Darüber hinaus wurden die Folgen des potentiellen Terroranschlags auf das Kernkraftwerk unter Anwendung von einem großen Passagierflugzeug beurteilt. Man hat auch entsprechende Änderungen in Zulassungsvorschriften und Anforderungen im Bereich des Kernkraftwerksentwerfens vorgeschlagen.
4. Die Einzelheiten der durchgeführten Analysen und im Bereich der Konstruktionslösungen sowie Schutzverstärkung eingeführten Modifikationen wurden aus klaren Gründen geheim gemacht. Für die Öffentlichkeit ist jedoch ein ziemlich genauer Bericht von den 2002 in den Vereinigten Staaten durchgeführten Analysen von Folgen eines Sturzes des vollgetankten Großraumflugzeugs Boeing 767-400 mit voller Startmasse bei der Geschwindigkeit von 563 km/h⁴⁶ zugänglich. Dieses Flugzeug wurde gewählt, weil es am typischsten für amerikanischen Luftverkehr ist, insbesondere wenn es die Abmessungen und Gewicht seiner Triebwerke geht. Der Analyse wurden Sturzfolgen auf Folgendes unterzogen: Sicherheitsgehäuse eines Reaktors (typisch für Leichtwasserreaktoren der II. Generation), ein Gebäude mit Becken für abgebrannten Brennstoff und die zur „trockenen“ Lagerung und zum Transport vom abgebrannten Brennstoff dienenden Behälter. Diese Analysen (unter konservativen Voraussetzungen durchgeführt) haben nachgewiesen, dass das Sicherheitsgehäuse eines Reaktors den Schlag übersteht und nicht zerstört wird, genauso wie das Gebäude mit abgebranntem Brennstoff und Behälter, in denen dieser Brennstoff „trocken“ gelagert und transportiert wird. Die radioaktiven Stoffe würden also nicht befreit.
5. Die in den Vereinigten Staaten⁴⁷ vorgenommenen Beurteilungen haben aufgewiesen, dass auch ein Attentat mit Hilfe eines kleineren Flugzeugs (sog. Dispositionsflugzeug - *general aviation aircraft*) das Sicherheitsgehäuse des Reaktors nicht zerstören würde, auch wenn dieses Flugzeug voll Sprengstoff wäre.
6. Das Dokument „EUR“ (*European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants*) enthält Entwurfsrichtlinien, die auch Standfestigkeit des Kernkraftwerkes gegen einen Flugzeugsturz und äußere Explosion betreffen. Amerikanische Kernaufsicht (US NRC) hat eine Anforderung in die Lizenzierungsvorschriften für Kernkraftwerke (*Code of Federal Regulations – 10 CFR50, §50.150*) eingeführt, dass deterministische Analysen von Folgen des Sturzes eines großen Flugzeugs auf die Kernkraftwerksobjekte vorgelegt sein müssen. Ähnliche Anforderungen wurden auch in der polnischen „Entwurfsverordnung“ (§33) eingeführt.

⁴⁴ Footage of 1988 rocked-sled test. Sandia National Laboratories. <http://www.sandia.gov>.

⁴⁵ H. Abbas et al: Aircraft crash upon outer containment of nuclear power plant. Nuclear Engineering and Design. Volume 160, No. 1, 1 February 1996, pp. 13-50(38).

⁴⁶ Analysis of Nuclear Power Plants Shows Aircraft Crash Would Not Breach Structures Housing Reactor Fuel. Nuclear Energy Institute. Washington, D.C., December 23, 2002. <http://www.nei.org>.

Deterring Terrorism: Aircraft Crash Analyses Demonstrate Nuclear Power Plant's Structural Strength. ABS Consulting. ANATECH. December 2002.

⁴⁷ Robert M. Jefferson Consultant: Nuclear Security: General aviation is not a threat. Albuquerque, New Mexico. May 16, 2002.

7. Die Konstruktionen von Sicherheitsgehäusen der Reaktoren der III+. Generation (und anderen sicherheitsrelevanten Objekten) wurden innerhalb der letzten Jahre verstärkt, damit ihre Standfestigkeit gegen Sturz eines großen Passagierflugzeugs höher wird, obwohl sie sowieso stärker als die Kernkraftwerke mit Reaktoren der II. Generation, deren Widerstandsfähigkeit von amerikanischen Analysen aus dem Jahre 2002 aufgewiesen wurde, waren.
8. Die Kernkraftwerke gelten als Objekte, die besonders sorgfältig und stark geschützt werden. Jedes Kraftwerk verfügt über ein individuell entworfenes physikalisches Schutzsystem, das aus verschiedenen technischen Mitteln besteht. Dazu kommt noch Schutz von gut geschulten und ausgerüsteten Wachleuten – um u. a. das Risiko des Terroranschlags auf dem Boden zu minimalisieren (von innen oder von außen). Insbesondere geht es hier um einen Bombenanschlag. Die physikalischen Kernkraftwerksschutzsysteme wurden nach den Terroranschlägen in den Vereinigten Staaten am 11.09.2001 zusätzlich in großem Maße verstärkt.
9. Unabhängig von der Wirksamkeit des physikalischen Schutzes ist erfolgreiche Beschädigung der Anlagen und Bauten, die die Befreiung einer Unmenge von radioaktiven Stoffen nach sich ziehen könnte, im Bezug auf technische Lösungen der Kernkraftwerke (viele Sicherheitssysteme, physikalische und räumliche Separation, Verwendung von passiven Geräten und andere) sowie auf ihre sehr starke Konstruktion sehr schwierig.
10. Die EU- und NATO-Mitgliedstaaten nehmen darüber hinaus die Unterstützung dieser Organisationen im Bereich der Terroranschlagsverhütung, u.a. auch auf die Kernobjekte, und Sicherheitsmaßnahmen für den Fall eines solchen Anschlags in Anspruch.

Alle äußerlichen Gefährdungen im Bereich der im Moment besprochenen potentiellen Kernkraftwerkslokalisierungen (3 oder 4) werden im Rahmen der Lokalisierungsprüfungen und -analysen für die Jahre 2013-2014 genau analysiert.

5D) In der Prognose steht Folgendes geschrieben: *Das Hochwasser aus dem Jahr 2010 hat zum wiederholten Male die Unvollkommenheit des polnischen Überschwemmungsschutzsystems aufgedeckt, es betrifft sowohl Seine technischen⁴⁸ als auch nicht technischen⁴⁹ Elemente. Die Hochwasserdeiche wurden ständig zerstört und die Flusstalsole – überflutet, als Beispiel wofür das Gebiet der Gemeinde Wilków oder Teile der Stadt Sandomierz an der Weichsel gelten können. Schmerzlich haben sich fehlende Informationen über die Gefährdung und Hochwasserrisiko empfinden lassen⁵⁰.*

Die polnische Partei informiert, dass die Rolle der Prognose u. a. so war. Die Analyse der strategischen Folgen und das Zeigen der zu ergänzenden schwachen Seiten. In der Prognose wurde auch auf die wahrscheinlichsten Gefährdungen in den Flusstälern hingewiesen und darauf aufmerksam gemacht, dass mit folgenden Faktoren verbunden sind:

- Sturzflute (sog. flash flood) infolge der heftigen Niederschläge – vor allem kleine Wasserströme im Gebirge und Hochland,

⁴⁸ Die technischen Überschwemmungsschutzmethoden werden in aktive Schutzmethoden (Aufsicht über die Speicherbecken, Absperrungen von Überschwemmungsgebieten, Abflussregulierung aus trockenen Wasserbehältern, das Brechen von Eisstauungen, usw.) und passive Schutzmethoden (Hochwasserdeich-, Polder-, Umluftkanalnutzung sowie Betrieb von anderen nicht beaufsichtigten Objekten).

⁴⁹ Zu nicht technischen Überschwemmungsschutzmethoden gehören sowohl diejenigen Handlungen, die die Warn- und Alarmsysteme verbessern als auch die Schutzmaßnahmen, darunter Stärkung des Bewusstseins der Einwohner von Flusstälern. Ein erfolgreiches Werkzeug bei Begrenzung der negativen Überschwemmungsfolgen sollen auch ausführliche Karten sein, wo die Überschwemmungsgefahr dargestellt wird.

⁵⁰ Das überschwemmungsbezogene Risiko wird grundsätzlich unter Verwendung von allgemeiner Formel $R = x \cdot V$ berechnet, wo R–Überschwemmungsrisiko (auf Englisch risk), H–Gefahr (auf Englisch hazard), V–Verlustnachgiebigkeit (auf Englisch vulnerability).

- Hochwasser auf Hauptflüssen und ihren Nebenflüssen bei sich in die Länge ziehenden Regenfällen – das ganze Land,
- Überschwemmungen infolge der Eis- und Pfannkucheneisstauungen – es betrifft vor allem die wegen des Geländes prädisponierten oder durch die Wasserbebauung (z. B. Wasserstufe Włocławek) bedingte Gebiete,
- Überschwemmungen wegen der Hinterstauung – auf den Meeresgebieten während des Sturmes, auf seitlichen Nebenflüssen beim hohen Wasserstand im Hauptfluss.

Die polnische Partei informiert darüber, dass die Fragen der Anpassung an Klimawandel, darunter auch Bildung von Frühwarnsystemen, jetzt Prioritäten für Polen sind. Es ist jedoch zu betonen, dass die Lokalisierung eines Kraftwerks an einem sogar potentiell gefährdeten Ort ausgeschlossen ist.

Es lohnt sich auch hinzuzufügen, dass es unter den im Moment geprüften potentiellen Lokalisierungen für das erste polnische Kernkraftwerk (Gąski, Choczewo, Żarnowiec und eine zusätzliche – Kopań) keine am Fluss gelegte Lokalisierung gibt – all diese Lokalisierungen befinden sich in der Nähe der Ostseeküste (die Lokalisierung in Żarnowiec an dem Żarnowiec-See ist am weitesten gelegt – in der Entfernung von etwa 10 km vom Meer). In einer absehbaren Zukunft wird dagegen keine Lokalisierung von Kernkraftwerken an der Oder geplant.

Die polnische Partei erklärt, dass bei der Lokalisierungswahl im Rahmen der vorgenommenen Prüfungen selbstverständlich berücksichtigt wird, dass die Kernkraftwerke die Schutzmaßnahmen auf negative Weise nicht beeinflussen können und dass die die Überschwemmungsfolgen mildernden Handlungen sowohl in Polen als auch auf den an Polen grenzenden deutschen Gebieten vorgenommen werden.

6. EINWIRKUNGEN DER STÖRUNGSZUSTÄNDE IN KERNKRAFTWERKEN.

HAUPTTHESEN VON BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

A) FEHLENDE MÖGLICHKEIT, DEN AUSFALL IN KERNKRAFTWERKEN ZU VERMEIDEN.

B) DIE SEA-PROGNOSE BEURTEILT DIE AUSFALLSFOLGEN UND IHR MÖGLICHES AUFTRETEN NICHT RICHTIG.

C) FALSCH BEURTEILUNG DER AUSFALLSWAHRSCHEINLICHKEIT IN DER SEA-PROGNOSE (IM VERHÄLTNISS REAKTOR/JAHR ANGEZEIGT). LEICHTSINNIGE SCHÄTZUNG, DASS MÖGLICHES AUSFALLAUFTRETEN GLEICH NULL IST.

[1, 11, 16, 18, 19, 27, 29, 31-32, 38, 42, 45, 46, 48, 49, 58, 66, 69, 70, 78, 90, 93, 95, 97-100, 104, 109, 119, 120, 121, 124, 126, 127, 131, 135, 150, 152-154, 156, 158, 186, 203, 204, 206, 209-211, 239, 243]

6A) Der Vorwurf betrifft nukleare Ausfälle und erinnert dabei an die Ausfälle in Tschernobyl und Fukushima. Darüber hinaus lässt er behaupten, dass ähnliche katastrophale Ausfälle sich in jedem Augenblick in irgendwelchem Kernkraftwerk ereignen können, ohne dass die modernsten Kernkraftwerke der III. und III+. Generation ausgeschlossen werden. Sie können auch radioaktive

Kontamination in großem Ausmaß sowie Gesundheits- und Lebensgefährdung für die Menschen nach sich ziehen. Diejenigen, die diesen Vorwurf gemacht haben, sehen keinen technologischen Fortschritt, der im Bereich der nuklearen Sicherheit der Reaktoren der neuen Generation stattgefunden hat und den nicht repräsentativen Charakter von Tschernobyl und Fukushima für potentielle Ausfälle, die in europäischen Kernkraftwerken (besonders in den mit Reaktoren der neuen Generation) auftreten könnten. Sie verlangen unbedingt den Verzicht auf Kernenergetik, die ihrer Meinung nach sehr gefährlich ist, weil die Ausfälle in Kernkraftwerken nicht ausgeschlossen werden können.

Der Ausfall in Tschernobyl hat dagegen in dem graphitmoderierten Kanal- und Leichtwasserreaktor (LWGR – RBMK) stattgefunden – diese Reaktorart wurde entworfen, damit das Plutonium zu Militärzwecken erzeugt werden kann. In der Sowjetunion wurde dieser Reaktor an die Stromerzeugung angepasst. (für Reaktoren dieser Art ist in manchen Zuständen die Instabilität charakteristisch). Als direkte Ausfallsursache gilt dagegen ein unverantwortliches, sehr schlecht vorbereitetes und durchgeführtes Experiment, während dessen die Operatoren alle wichtigsten Sicherheitssysteme ausgeschaltet haben. Die Reaktoren einer solchen Art wie diese in Tschernobyl waren in keinem Land (mit Ausnahme von Sowjetunion) in der Energetik verwendet. Sollten ähnliche Fehler von Operatoren des Kernblocks mit dem Leichtwasserreaktor begangen werden (obwohl manche von ihnen gar nicht begangen werden könnten), so wäre ihre Folge automatische Ausschaltung des Reaktors. Eine mittelbare und auch sehr bedeutungsvolle Ursache dieses Ausfalls war auch fehlende Sicherheitskultur und Schwäche der sowjetischen Kernaufsicht.

Der Ausfall in Fukushima hat dagegen in alten Siedewasserreaktoren (BWR) der II. Generation mit ziemlich schwachen Sicherheitsgehäusen (Mark– I) stattgefunden. Als **direkte Ursache** dieses Ausfalls galt katastrophales Erdbeben mit der Magnitude von IX Grad in der Richterskala (ein der stärksten in der Geschichte Japans). Dieses Erdbeben ist unter dem Boden des Pazifischen Ozeans in der Entfernung von etwa 130 km östlich von der Insel Honshu aufgetreten. Vor allem wurde dieser Ausfall von einer mächtigen als Folge dieses Erdbebens geltenden Tsunamiwelle verursacht. Das Erdbeben und Tsunami haben große Verwüstungen in den Präfekturen Miyagi und Fukushima nach sich gezogen. Etwa 19.000 Leute waren getötet oder vermisst und etwa 27.000 Personen – verletzt. Im Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi hat die etwa 14-15 m hohe Tsunamiwelle einen zu niedrigen Wellenbrecher (für eine maximal 5.7 m hohe Welle bestimmten) gebrochen und das Kernkraftwerkgebiet mit 4 bis 5 m Wasser überflutet. Dabei wurden viele sicherheitsrelevanten Anlagen und Systeme zerstört. Vor allem hat Tsunami die Kühlwasserentnahme und -pumpwerk (hinter dem Wellenbrecher) zerstört und den Treibölbehälter fortgeschwemmt. Das verunreinigte Meereswasser ist durch offene Rohrleitungs- und Kabelkanäle in den Maschinenraum eingedrungen und Notdieselaggregate (unter dem Niveau des Kernkraftwerksgebietes), elektrische Sicherheitssystemschaltanlagen, Batterieräume und andere sicherheitsrelevante Anlagen überschwemmt. Die **mittelbaren Ausfallsursachen** waren und Unterlassung der für die Sicherheit des Kernkraftwerks verantwortlichen Menschen und Institutionen. Die Lokalisierung dieses Kraftwerks wurde falsch gewählt – sowohl auf dem Gebiet der großen seismischen Gefährdungen als auch der Tsunamigefahr und was noch schlimmer ist, wurde maximale Entwurfshöhe der Tsunamiwellen auch falsch geschätzt. Es wurden weder notwendigen Verbesserungen vorgenommen noch Sicherheitsmaßnahmen getroffen und zwar:

- die Überschwemmungsschutzeinrichtungen, die das Kernkraftwerksgebiet und andere sicherheitsrelevante Objekte vor der Beflutung schützen (vor allem im Falle der Tsunamiwelle);

- zusätzliche Sicherheitssysteme in bunkerartigen Bauten, die vor Beflutung geschützt werden oder sich genug hoch befinden⁵¹; sie sollen Sicherheit des Kraftwerks bei extremen natürlichen Gefährdungen garantieren;
- passive Systeme und Anlagen – vor allem Mischung der Atmosphäre vom Sicherheitsgehäuse und Wasserstoffrekombination;
- die Anlagen für Gasbefreiung aus dem Sicherheitsgehäuse wurden nicht richtig modernisiert, so dass Imre problemlose Verwendung bei schwerem Ausfall und fehlender Strom- sowie Druckluftversorgung möglich wäre.

An obigen Vernachlässigungen ist nicht nur der Besitzer und Betreiber vom Kraftwerk Fukushima (TEPCO) sondern auch japanische Kernaufsicht schuldig. Die Funktionen der Kernaufsicht waren unter 3 Organisationseinheiten geteilt, die auch nicht richtig in organisatorischer Hinsicht untergeordnet waren, besonders Hauptagentur zur Atomaufsicht NISA unterstand dem Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie. Bei einer solchen Organisierung war japanische Aufsicht bei Vollziehung der Kernsicherheitsanforderungen nicht erfolgreich. Im Jahre 2012 wurde die Kernaufsicht in Japan ganz reorganisiert und jetzt besteht sie aus zwei dem Umweltminister unterstehenden Einheiten: Nuclear Safety Advisory Committee und Nuclear Safety Agency.

Es ist wahr, dass schwere Ausfälle in Kernkraftwerken, die Strahlungsverseuchungen in ihrer Umgebung verursachen können, nicht ganz ausgeschlossen werden können. Im Falle der Reaktoren der III. und III+. Generation ist die mit derartigen Ausfällen verbundene Wahrscheinlichkeit sehr gering (geringer als einmal pro eine Million Reaktorjahre, also etwa 100mal geringer als im Falle der Reaktoren der II. Generation). Die Größe und Bereich von möglichen Verseuchungen sind so eingeschränkt, dass notwendige Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung nur das Gebiet in der Entfernung von einigen km vom Reaktor umfassen können (nach den Anforderungen des Dokuments „EUR“⁵² – 3 km). Der wichtigste Bestandteil der Sicherheitsanfordernisse für Entwürfe von Kraftwerken der neuen Generation ist praktischer Ausschluss der Ausfälle mit Reaktorcore-Verschmelzung (deterministisch, unter Anwendung von entsprechenden Entwurfslösungen), die frühere Beschädigung des Reaktor-Sicherheitsgehäuses oder Befreiung von jeder Menge radioaktive Stoffe nach sich ziehen könnten. Die Entwurfslösungen für Kraftwerke der III. und III+. Generation sind ganz anders die von Tschernobyl (RBMK) und weichen von den alten Kernkraftwerken in Fukushima (alte BWR-Reaktoren mit schwachen Sicherheitsgehäusen und Andersen falschen Entwurfslösungen). Die RBMK-Blöcke aus Tschernobyl oder alte BWR (BWR-3 und BWR-4) können also auf keinen Fall als repräsentativ für moderne energetische Kernenergieblöcke der neuen Generation anerkannt werden – nur solche werden in Polen gebaut werden können.

Unter schweren nuklearen Ausfällen der energetischen Reaktoren (mit Spaltraumverschmelzung), die in der Welt stattgefunden haben, kann nur der Ausfall des Druckwasserreaktors (PWR) im 2. Block des Kernkraftwerkes Three Mile Island (TMI-2) in den Vereinigten Staaten als typisch für die in Polen zu errichtenden Reaktoren anerkannt werden. Jedoch in diesem Fall hat sich die Defence-in-depth-Philosophie als wirksam herausgestellt und die Folgen dieses Ausfalls in der Umgebung sehr gering waren (viel kleiner als in Tschernobyl oder Fukushima), obwohl das Reaktorcore zerstört wurde. Aus dem Ausfall von TMI-2 hat die Kernindustrie weitgehende Schlüsse im Bereich der technischen Lösungen, Schulung von Operatoren und technischer Unterstützung des

⁵¹ Gerade solche Sicherheitsverbesserungen wurden in vielen europäischen in den Hochwassergefahrengebieten befindlichen Kernkraftwerken verwendet.

⁵² European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revision C. April 2001.

Kernkraftwerkspersonals in Notlagen gezogen. Diese Schlüsse wurden auch bei Bestimmung der Anforderungen für Reaktoren der neuen Generation ausgewertet.

In Polen untersteht die Nukleare Aufsicht dem Umweltminister – in unserem Land ist die mit Überwachung und Prüfung der Kernsicherheit und des radiologischen Schutzes verbundene Aufsichtstätigkeit separat und unabhängig von der Kernenergieförderung und -entwicklung. Überdies wurden der polnischen Nuklearen Aufsicht den gesetzlichen Erfordernissen entsprechend breite Berechtigungen verliehen (genaue Informationen darüber sind im Kapitel 14 enthalten).

In Polen gibt es keine solchen natürlichen Gefährdungen wie in Japan – auf den Gebieten, wo die Kernkraftwerke lokalisiert sind, kommt niedrige Seismik vor, die Tsunamigefahr ist nicht so beträchtlich (im Bezug auf niedrige Seismik und darauf, dass die Ostsee sehr seicht ist). Genaue Informationen über äußerliche Gefährdungen gibt es im Kapitel 5. Noch mehr – die Stressteste haben die Beständigkeit der neuen energetischen Kernblöcken sogar gegen äußerliche Gefährdungen (wie diese in Fukushima) nachgewiesen.

Zusammenfassend – die polnische Partei ist der Ansicht, dass die Ausfälle in Tschernobyl und Fukushima nicht typisch für Beurteilung von dem mit Entwicklung der Kernenergetik in Polen verbundenen Risiko sind und dass dieses Risiko auf einem akzeptablen Niveau ist, in Anbetracht der geplanten Verwendung der modernsten und jetzt sichersten kommerziell zugänglichen Kernenergie-technologien und des fehlenden Auftretens der beträchtlichen äußerlichen Gefährdungen auf potentiellen Lokalisierungsgebieten.

6B) Dieser Vorwurf ist ganz unbegründet. In der Prognose (Kapitel 7) wurden sowohl die Arten als auch Wahrscheinlichkeit des Auftretens und Folgen möglicher Ausfälle der mit Leichtwasserreaktoren der III+. Generation (EPR, AP1000, ESBWR) ausgerüsteten nuklearen Energieblöcken, die vom Entwurf werden oder nicht (erweiterte Entwurfsbedingungen). Insbesondere: die Emissionsgrößen von radioaktiven Stoffen bei Entwurfsausfällen und schweren Ausfällen wurden im Unterkapiteln 7.1.2. und 7.1.3. angeführt, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und radiologische Folgen verschiedener vorübergehenden Zustände (Zwischenfälle) sowie der Entwurfs- und schweren Ausfälle befinden sich dagegen in Unterkapiteln 7.4. und 7.5.

6C) Dieser Vorwurf ist ganz unbegründet. Die in der Prognose angeführten Angaben zur Ausfallwahrscheinlichkeit gründen sich auf Ergebnisse der wahrscheinlichen Sicherheitsbewertungen, die von Kernaufsichten vieler Länder (u. a. amerikanische US NRC, französische ASN, britische HSE-ONR und finnische STUK) verifiziert wurden. Darüber hinaus wurden diese Bewertungen auch durch Expertenteams von IAEA im Rahmen des Generic Reactor Safety Review Project⁵³ verifiziert. Die mit probabilistischen Kernkraftwerkssicherheitsanalysen verbundene Methodologie wird seit einigen zehn Jahren entwickelt und verbessert. Im Moment gibt es einen weiten internationalen Konsens in diesem Bereich, als dessen Ausdruck ausführliche Richtlinien der IAEA zu probabilistischen Sicherheitsbewertungen gelten⁵⁴.

Das wahrscheinliche Auftreten eines schweren Ausfalls (mit der Schmelzung vom Reaktorcore) im Kernkraftwerk mit dem Reaktor der III. oder III+. Generation kann es seltener als einmal pro eine Million Betriebsjahre geben, wenn es um einen schweren Ausfall geht, der die Befreiung der

⁵³ Modro S.M. APPLICATION OF IAEA SAFETY STANDARDS: Insights from Generic Reactor Safety Review Projects (GRSR) Nuclear Power Summit, Warszawa, 25 – 26 listopada 2009 r.

⁵⁴ Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. Specific Safety Guide No. SSG-3. Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants). Specific Safety Guide No. SSG-4.

Strahlungsstoffe nach sich ziehen könnte, ist es seltener einmal im Laufe der 10 Millionen Betriebsjahre. Es kann also gesagt werden, dass das Auftreten eines schweren Ausfalls mit beträchtlichen Folgen für die Umwelt fast gleich Null ist.

Insbesondere, polnische Vorschriften bestimmen die höchsten jetzt in der Welt akzeptierten Sicherheitsstandards für Kernenergetik. Sie entsprechen neuesten internationalen Erfordernissen (besonders die im Dokument von IAEA SSR-2/1 und in der Deklaration WENRA aus dem Jahre 2010⁵⁵ enthaltenen Sicherheitsziele für Reaktoren der neuen Generation) und berücksichtigen auch die Erfordernisse des EUR-Dokuments und Schlüsse aus dem Ausfall im Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi sowie aus den Stresstesten für europäische Kernkraftwerke. Die erwähnten Sicherheitsziele für Reaktoren der neuen Generation, die in polnischen Vorschriften angenommen wurden, betreffen praktische Ausschaltung von Ausfällen mit Spaltraumschmelzung, die zur früheren Beschädigung des Reaktorsicherheitsgehäuses oder zu sehr großer Befreiung von Strahlungsstoffe führen könnten. Sie betreffen auch die Einschränkung von denjenigen Ausfallsfolgen mit Spaltraumschmelzung, die nicht ausgeschlossen wurden. Sie sollen dermaßen ausgeschaltet werden, dass die Notwendigkeit, die Schutzmaßnahmen für Bevölkerungsgesundheit zu treffen, auf das bestimmte Gebiet und Zeit wesentlich eingeschränkt wird.

Die Anforderungen in diesem Bereich sind im Art. 35b Abs. 2 des Gesetzes zum Atomrecht (am 13.05.2011 geändert) sowie in §§9 und 32 der „Entwurfsverordnung“ enthalten (es ist Verordnung des Ministerrates, die als eine der Rechtsverordnungen des Gesetzes zum Atomrecht gilt). Im Folgenden werden entsprechende diesen Vorschriften entnommenen Anforderungen angeführt (weitere ausführliche Informationen zu diesem Thema wurden in Kapitel 14, Unterkapitel 14C angegeben).

Das Atomrecht⁵⁶

Art. 36c.

(...)

2. Sollte ein Ausfall mit Spaltraumschmelzung auftreten, so enthält der Entwurf für Kernobjektsreaktor diejenigen Lösungen, die mit maximaler Wahrscheinlichkeit Folgendes verhüten:

1) Abfolgen von Ereignissen, die zur frühen Befreiung von radioaktiven Stoffen führen und als diejenigen Situationen wahrgenommen werden, in denen die Interventionsmaßnahmen außerhalb des Kernobjekts verlangt werden, wenn es keine Zeit für ihr Treffen gibt;

2) Abfolgen von Ereignissen, die zur großen Befreiung von radioaktiven Stoffen führen und als diejenigen Situationen wahrgenommen werden, in denen die in Hinsicht auf die Zeit oder das Gebiet nicht eingeschränkten Handlungen zum Gesellschaftsschutz verlangt werden.

Entwurfsverordnung⁵⁷

§ 9. *Der Kernobjektsentwurf garantiert die Einschränkung der Befreiung von radioaktiven Stoffen hinter das Sicherheitsgehäuse, so dass beim Auftreten:*

1) der Entwurfsausfälle keine Notwendigkeit besteht, irgendwelche Interventionsmaßnahmen außerhalb des eingeschränkten Verwendungsbereiches zu treffen;

⁵⁵ WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. November 2010.

⁵⁶ Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 264 und 908.

⁵⁷ Gesetzblatt aus dem Jahr 2012, Pos. 1048.

- 2) *der erweiterten Entwurfsbedingungen keine Notwendigkeit besteht:*
 - a) *frühe Interventionsmaßnahmen außerhalb des eingeschränkten Gebietes, auf dem das Kernobjekt verwendet wird, während der Befreiung von radioaktiven Stoffen aus diesem Objekt zu treffen;*
 - b) *mittelfristige Interventionsmaßnahmen außerhalb der Notplanungszone irgendwann zu treffen;*
 - c) *langfristige Interventionsmaßnahmen außerhalb desjenigen Gebietes, auf dem das Kernobjekt in eingeschränkter Weise verwendet wird, zu treffen.*

§ 32. 1. Der Kernkraftwerks- und Prüfreaktorentwurf berücksichtigt die Notabfolgen von Ereignissen, bei denen das Reaktorsicherheitsgehäuse nicht beachtet wird (sogar ohne Brennstoffschmelzung), die jedoch direkte Befreiung von radioaktiven Stoffen hinter das primäre Sicherheitsgehäuse unter Anwendung von folgenden Lösungen nach sich ziehen können:

- 1) *entsprechende Sicherheitsreserven beim Entwerfen von den mit Reaktorkühlumlauf verbundenen Systemen;*
- 2) *möglichst wenige Durchführungen durch das primäre Reaktorsicherheitsgehäuse;*
- 3) *Absperrarmatur mit entsprechender Zuverlässigkeit, deren entsprechende Anzahl es in den mit dem Reaktorkühlumlauf verbundenen und durch das primäre Reaktorsicherheitsgehäuse laufenden Rohrleitungen gibt;*
- 4) *Im Falle des Druckwasserreaktors – Sicherheitsmaßnahmen zum möglichst minimalen Kühlmittelverlust im Reaktor und zur möglichst niedrigen Befreiung von radioaktiven Stoffen hinter das Sicherheitsgehäuse des Reaktors, wenn die Röhrchen im Dampfer zerstört werden sollten.*

2. Das Kernkraftwerk sowie der Prüfreaktor werden so entworfen, dass Ausfallsverhütung möglich ist. Diese Ausfälle könnten frühe Beschädigung vom primären Sicherheitsgehäuse des Reaktors nach sich ziehen. Es wird auch aufgewiesen, dass die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens dermaßen gering ist, dass sie im Entwurf nicht berücksichtigt werden müssen.

3. Diejenigen Ausfälle, von denen im Absatz 2 die Rede ist, umfassen vor allem:

- 1) *Wasserstoffexplosion;*
- 2) *Beschädigung des Reaktorbehälters beim Druck, der zu Folgendem führen kann:*
 - a) *Ausbruch des Stoffes vom geschmolzenen Reaktorcore und direkte Erhitzung des primären Sicherheitsgehäuse des Reaktors oder*
 - b) *Entstehung von Bruchstücken mit hoher Energie, die die Integrität des primären Sicherheitsgehäuses des Reaktors gefährden können;*
- 3) *Dampfausbruch, der die Integrität des primären Sicherheitsgehäuses des Reaktors gefährden könnte;*
- 4) *reaktivitätsbezogene Ausfälle, darunter heterogene Borsäureverdünnung.*

4. Im Kernkraftwerks- und Prüfreaktorentwurf werden diejenigen Lösungen vorausgesehen, die die Einschränkung der Folgen von schweren Ausfällen durch Sicherheitsgehäuse im Reaktor garantieren. Die Folgen dieser Ausfälle sind mit der Spaltraumdegradation verbunden und die Lösungen werden von folgenden Faktoren garantiert:

- 1) das Stilllegen und Abkühlen des geschmolzenen Spaltraums;
- 2) Einschränkung von Folgen der Einwirkung von dem mit Beton verschmolzenen Spaltraum;
- 3) Einschränkung vom Durchtritt aus Sicherheitsgehäuse des Reaktors bei Berücksichtigung der mit Oxidation der Brennelementen und Wasserstoffverbrennung verbundenen Belastungen und anderen Belastungen, die bei schweren Ausfällen vorkommen können;
- 4) Verlängerung der Zeit, nach deren Ablauf irgendwelche Interventionen des Operators oder Maßnahmen zur Beherrschung des Ausfalls notwendig werden.

7. DIE AUS DEM BRENNSTOFFZYKLUS RESULTIERENDEN EINWIRKUNGEN

HAUPTTHESEN VON BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN PARTEI:

A) FEHLENDE ODER NICHT VOLLSTÄNDIGE INFORMATION ÜBER ENTSORGUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE.

B) NUKLEARE ABFÄLLE SIND VERANTWORTUNGSLOSE VERSEUCHUNG.

C) BIS JETZT GIBT ES IN DER WELT KEIN ENDLAGER NUKLEARER ABFÄLLE, DAS DEN BIOSPHÄRENSCHUTZ VOR EINWIRKUNG DIESER ABFÄLLE INNERHALB VON ETWA EINER MILLION JAHRE GARANTIEREN WÜRDEN.

D) DIE KOSTEN DER ABFALLUNSCHÄDLICHMACHUNG UND -LAGERUNG WURDEN NICHT BERÜCKSICHTIGT.

E) ANGST VOR AUSFUHR DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE INS AUSLAND.

F+A) ES WURDEN KEINE INFORMATIONEN ÜBER URANBRENNSTOFFBEFÖRDERUNG IN DIE KERNKRAFTWERKE UND ÜBER ABFALLBEFÖRDERUNG DARGESTELLT. DIE DEUTSCHE PARTEI ÄUSSERT BEFÜRCHTUNGEN, DASS DIESE BEFÖRDERUNG DIE SICHERHEIT DER DEUTSCHEN BÜRGERR GEFÄHRDEN KANN. ÜBER DIE GEMEINDE MESCHERIN/STADTAMT VON GARTZ AN DER ODER/STADT GARTZ NAD ODRĄ/GEMEINDE HOHENSELCHOW-GROSS PINNOW/GEMEINDE CASEKOW/GEMEINDE TANTOW FÜHREN WICHTIGE STRASSENVERBINDUNGEN NACH UND AUS NORDWESTEN POLENS, DIE EVENTUELL IN FRAGE KOMMEN KÖNNTEN, WENN ES UM DIE TRANSPORTE GEHT. IHRE AUSNUTZUNG BEI DER BEFÖRDERUNG VON RADIOAKTIVEN STOFFEN WÜRDEN MIT DIEKTEN GEFÄHRDUNGEN FÜR DIE BEVÖLKERUNG VERBUNDEN. MAN SOLLTE AUCH MIT PROTESTEN DER BEVÖLKERUNG GEGEN ALL DIESE TRANSPORTE RECHNEN, DIE DIE GESELLSCHAFTLICHE EINTRACHT LANGWIERIG STÖREN WÜRDEN.

[5, 18, 25, 33, 35, 40, 49, 51, 52, 59, 62, 71-73, 75, 80, 81, 83-85, 87, 91-92, 94, 96, 106, 115, 119, 122, 129, 111, 117, 118, 130, 140, 142, 149, 155, 160, 161, 167, 217-226, 236, 238, 241, 243]

7A) Die polnische Partei setzt davon in Kenntnis, dass es im Polnischen Kernenergieprogramm angenommen wurde, dass der abgebrannte Brennstoff bis zum Jahr 2050 in den Endlagern bei Reaktoren und im Zwischenlager auf dem Kraftwerksgebiet gelagert. In etwa **30-40 Jahre** nach Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerks (d. h. am frühesten um das Jahr 2050) wird also eine Notwendigkeit bestehen, ein Lager für radioaktive Abfälle zu errichten. Bis zum Jahr 2050 wird in Polen keine andere Entsorgung von radioaktiven Abfällen geplant. Diese aus vernunftmäßigen Standpunkt wesentliche Lösung unterlag der Umweltverträglichkeitsprüfung und ist sowohl im Polnischen Kernenergieprogramm als auch in der Prognose dazu dargestellt. In der mit der Einwirkung auf die Umwelt verbundenen Prognose wurde das Problem von radioaktiven Abfällen charakterisiert und man hat auf die Lösungsmöglichkeiten hingewiesen (im Kapitel, das „Brennstoffzyklus“ beschreibt) und zwar so eingehend wie sich das bewertete Programm auf diese Fragen betrifft.

Es wurde auch in Betracht gezogen, dass das Wirtschaftsministerium jetzt *den Entsorgungsplan für radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente* bearbeitet (Anhang 1 – Handlung 5 des Polnischen Kernenergieprogramms).

Nach dem Harmonogramm soll der *Landesentsorgungsplan für radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente* bis Ende 2013 fertig sein. Dieser Plan wird genauso wie das Polnische Kernenergieprogramm der strategischen Umweltverträglichkeitsprüfung, die die Umwelt betreffenden Folgen seiner Einführung und dadurch auch die die Umwelt betreffenden Folgen des Transports von radioaktiven Abfällen, ihrer Aufbewahrung und Lagerung, unterliegen. Dazu gehören auch die Beseitigung der radioaktiven Verseuchungen und die Kernobjektliquidierung. Die Ausschreibung findet um die Wende des Jahres 2012 zum Jahr 2013 statt. **In diesem Programm werden die Brennstofffragen Gebauer dargestellt.**

Polen bearbeitet im Moment das Polnische Kernenergieprogramm – ein strategisches Dokument vom Einleitungscharakter, das die für die Einführung der Kernenergetik in Polen notwendigen Rechts-, Organisations- und formale Mittel umfasst. Auf dieser Etappe ist es sogar nicht sicher, welche Technologie verwendet wird, in welcher Lokalisierung, mit welchem Kühlsystem, mit welchen Leistungen, usw. (ausgenommen dessen, dass es ein Reaktor der III. oder III+. Generation wird). Genauere Darstellung dieser Informationen im Programm ist nicht vernunftmäßig, wenn die Programmfunktion und -charakter in Frage kommen.

Auf jetziger Etappe der Einführung des Polnischen Kernenergieprogramms ist Polen auf Annahme des offenen Zyklus eingestellt. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass sich die Annahme des geschlossenen Zyklus im Laufe der technologischen Entwicklung der Kernkraftwerke und im Hinblick auf sichere Verarbeitung der abgebrannten Brennelemente nicht als mehr begründet und rational für Polen auch aus dem die Umwelt betreffenden Standpunkt erweist. Diesbezüglich kann jedoch auf dieser Etappe der Einführung der Kernenergetik in Polen noch keine Entscheidung getroffen werden. Aus diesem Grunde wird angenommen, dass der offene Brennstoffzyklus in Polen eingeführt wird.

Die Kosten für Beseitigung der radioaktiven Abfälle und Kernkraftwerksliquidierung werden von den von polnischen Kernkraftwerken während ihrer Betriebsdauer geleisteten Zahlungen gedeckt. Diese Kosten werden den Gebühren für elektrische Energie zugerechnet. Der gebildete Fonds wird von einer unabhängigen und mit Umweltschutz verbundenen Behörde beaufsichtigt. Eine solche Lösung wurde im Entwurf zur Verordnung zur Zahlungshöhe für die Deckung der mit Entsorgung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen sowie Kernkraftwerksliquidierung verbundenen Kosten enthalten. Diese Liquidierung wird von einer organisatorischen Einheit durchgeführt, die eine

Genehmigung für Kernkraftwerksbetrieb erhalten hat. Der Entwurf ist schon auf der Webseite <http://www.paa.gov.pl/dokumenty/legislacja/21Koszty.pdf> öffentlich zugänglich. In der Begründung wurde vollständige Information über Grundlage der Beitragsannahme und Imre Berechnungsweisen angegeben. Die entworfene Überzahlung beträgt 17.16 PLN für eine erzeugte MWh der elektrischen Energie.

POLNISCHE PARTEI WILL GLEICHZEITIG BETONEN, DASS SIE DAS KERNENERGIEPROGRAMM OHNE WISSEN UND IDEE FÜR DIE LÖSUNG DER FRAGE DER HOCHAKTIVER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE NICHT EINFÜHRT.

Diese Fragen waren schon zum Bedarf des ersten polnischen Kernenergieprogramm (Kernkraftwerk Żarnowiec) erörtert. Zu dieser Zeit wurden viele Prüfungen vorgenommen, die darauf abzielten, die Lokalisierung des tiefen Endlagers für abgebrannten Kernbrennstoff auszuwählen. Diese Arbeiten waren auch nach Beendigung des ersten Kernenergieprogramms in den Jahren 1997 – 1999 im Rahmen des von Polnischer Agentur für Atomistik bearbeiteten Strategischen Regierungsprogramms „*Wirtschaft mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff in Polen*“ fortgesetzt. Eine der Programmaufgaben bestand in der Lokalisierungsauswahl und Bearbeitung der Idee des Endlagers radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen.

Infolge der im Rahmen des Regierungsprogramms geleisteten Arbeiten an der Auswahl der Lokalisierung fürs Endlager radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen wurden 44 Felsenstrukturen auf dem Gebiet Polens identifiziert, in deren Fall eine potentielle Möglichkeit besteht, ein tiefes Endlager radioaktiver Abfälle zu lokalisieren. Diese Strukturen umfassen das Erstarrungs- und metamorphes Gestein, tonhaltiges Gebilde und Salzablagerungen. Als perspektivische Regionen wurde Kristallgestein im Boden der Osteuropäischen Tafel im Nordosten Polens, Tongestein auf der Vorsudeten-Monoklinale und dem Plateau von Łeba sowie ausgewählte Salzhorste aus salzhaltiger Zechsteinformation der Polnischen Tiefebene anerkannt.

Im Rahmen der geleisteten Arbeiten wurde auch die Möglichkeit, radioaktive Abfälle in Grubenräumen und geologischen Oberflächenformationen sowie nicht bewirtschafteten tiefen geologischen Formationen zu lagern, negativ bewertet. Negativ wurden auch Gebiete der unterirdischen Wasserbecken, Gebiete mit wertvollen Rohstoffen, in seismischer Hinsicht aktive Gebiete, Bergbauarbeitsgebiete und in natürlicher Hinsicht anziehende Gebiete bewertet.

Polen verfügt also sowohl über Forschungen als auch über Wissen, das auf die mögliche Lösungen im Bereich der Entsorgung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffs auf seinem Gebiet hinweist.

SOWOHL DAS POLNISCHE KERNENERGIEPROGRAMM ALS AUCH DAZU GEHÖRENDE PROGNOSE WERDEN MIT DEN OBEN GENANNTEN INFORMATIONEN ERGÄNZT.

7B) Eine der wichtigsten Thesen, die von der deutschen Gesprächspartei präsentiert wurden, ist, dass die Tätigkeiten, die zur Entstehung radioaktiver Abfälle führen, unverantwortlich sind und dass es in der Welt keine wirksame und geeignete Methode des Umgangs mit solchen Abfällen gibt.

Der Begriff radioaktiver Abfälle umfasst eine breite Palette von Gegenständen und Materialien. Wenn man sich nur auf die Abfälle aus Atomkraftwerken konzentriert, können folgende Abfälle angezeigt werden: Gummihandschuhe und Überschuhe (das sind die sog. niedrigaktiven Abfälle); Abwässer aus den Umläufen der Kraftwerkskühlung (mittelaktive Abfälle) sowie Abfälle aus dem Prozess der

Umarbeitung ausgebrannten Atombrennstoffs, die hochaktiv sind. Polen hat bereits eine nahezu ein halbes Jahrhundert lange Erfahrung mit niedrig- und mittelaktiven Abfällen. Die Tatsache ist auch, dass das polnische Zentrale Lager für Radioaktive Abfälle (Centralne Składowisko Odpadów Promieniotwórczych – CSOP) in Różan seit 1960 funktioniert und keine Gefährdung für die Gesundheit der einheimischen Bevölkerung verursacht hat - im Gegenteil - die Gemeinde und Stadt Różan gehören zu den Gegenden mit der niedrigsten Krebs-Sterblichkeit in Polen.

Die Einwände der deutschen Gesprächspartei konzentrieren sich jedoch überwiegend auf die Lager der hochaktiven Abfälle, die nach Umarbeitung des Brennstoffs entstehen oder im Brennstoff enthalten sind, der keiner Umarbeitung unterzogen wurde.

Die Strahlung der radioaktiven Abfälle hat eine geringe Energie und es genügt eine dünne Schutzschicht, um sie festzuhalten. Die Behälter, in denen radioaktive Abfälle transportiert werden, sind mit Schutzschichten aus Eisen oder Blei ausgestattet, die die Umgebung völlig vor Strahlung schützen. Die hauptsächliche potenzielle Gefährdung ist die Zerstreung der radioaktiven Abfälle auf dem Boden, ihr Durchdringen ins Trinkwasser und Aufnehmen durch Lebewesen, in denen sich die Strahlung unmittelbar auf die Zellen und Prozesse im Organismus auswirken kann. Aus diesem Grund muss beim Verwalten radioaktiver Abfälle ein System wirksamer Sperren verwendet werden, die das Fernhalten radioaktiver Isotope von der Umgebung des Menschen garantieren.

Es muss zugegeben werden, dass viele Einwände der Gegner von Atomkraftwerken mit der Zweifel verbunden sind, ob wir imstande sind, die Spaltungsprodukte auf eine sichere Art und Weise und für eine sehr lange Zeit auf einem Platz aufzubewahren. Ein gutes Beispiel, das es ermöglicht, zu verstehen, dass die natürlichen Vorgänge wesentlich langsamer als die menschlichen Tätigkeiten verlaufen, ist das Beispiel von vor nahezu 2 Milliarden Jahren. Damals war die Fraktion von Uran U-235 im natürlichen Uran viel größer als heute und betrug zirka 3% (weil U-235 dem natürlichen Zerfall mit der Halbwertszeit von zirka 700 Millionen Jahren unterliegt, während dieser Zeit für U-238 über 4,5 Milliarde Jahren beträgt). Das ermöglichte eine Kettenreaktion der Spaltungsreaktion, wenn ein reiches Uran-Erz dem Kontakt mit Wasser hatte. Eine solche Situation fand in der Ortschaft Oklo in Gabon statt, was zur Bildung einiger natürlichen Kernreaktoren fuhr, die mit Pausen seit einigen hunderttausend Jahren arbeiten.

Diese Tatsache haben die Mitarbeiter eines Betriebs für die Nutzung des Uran-Erzes festgestellt, die bemerkt haben, dass es in diesem Erz „zu wenig“ gespaltenes Uran U-235 gibt. Es gab nur zirka 0,717 % davon statt zirka 0,72 % wie es in allen Proben des Uran-Erzes aus verschiedenen Orten der Erdkugel üblich war⁵⁸. Das war ein geringer Unterschied, was davon zeugte, dass die natürlichen Reaktoren mit geringer Leistung arbeiteten und nur zirka 1 % vom Uran U-235 verbrannten, aber weitere Messungen haben ergeben, dass in Oklo auch Fraktionen vom auf 0,621 % gesenkten U-235 vorkommen, und in einer der Proben betrug die Fraktion von U-235 lediglich 0,440 %. Das bedeutete, dass die Fraktion des verbrannten Urans innerhalb einiger hunderttausend Jahren der Arbeit dieser Reaktoren zirka 26 % betrug! Es soll auch angedeutet werden, dass es ein beeindruckendes Ergebnis für einen natürlichen Reaktor war – die Verbrennung in modernen Reaktoren erreicht 50-60 %.

Außerdem wurden in den Mineralien aus Oklo die Spaltungsprodukte wie Neodym oder sogar Xenon – ein Gas, das in den Körnern der Aluminiumphosphaten eingeschlossen nahezu zwei Milliarde Jahre unter dem Gebiet von Wassermooren überstanden hat!⁵⁹

⁵⁸ Meshik A.: The workings of an ancient nuclear reactor Scientific American November 2005

⁵⁹ Meshik A.: The workings of an ancient nuclear reactor Scientific American November 2005

Die Spaltungsprodukte aus den natürlichen Reaktoren in Oklo waren nicht in Felsenablagerungen aufbewahrt, in Behältern verschlossen oder der Verglasung unterzogen – auf sie wirkte sich das Wasser aus (dessen Anwesenheit notwendig ist, damit die Reaktoren ihre Arbeit anfangen können), sie befanden sich gleich unter der Bodenoberfläche, auf jegliche Prozesse ausgesetzt, die ihre Migration stimulieren konnten – und trotzdem sind sie am Platz geblieben, bis sie natürlich zerfallen sind. Nur die haltbarsten – von sehr, sehr langen Zerfallszeiten und entsprechend sehr, sehr geringer Aktivität – zeugen heute davon, dass die natürlichen Reaktoren tatsächlich funktionierten und keine radioaktive Verseuchung in der Gegend verursachten.

Selbstverständlich wäre es ein Ideal, die Energie ohne irgendwelche Abfälle zu haben. In der Praxis ist das jedoch nicht möglich. Der vor kurzem veröffentlichte Rapport NEA-OECD⁶⁰ präsentiert den Vergleich der radioaktiven Abfälle aus den Atomkraftwerken und der gefährlichen (hazardous) Abfälle aus anderen Quellen. Jedes Jahr entstehen in der Welt 8000-10 000 Mt Abfälle, wovon 400 Mt gefährliche Abfälle, und 0,4 Mt radioaktive Abfälle sind. Die Energieerzeugung in Kohlenkraftwerken führt zur Entstehung von 1700 kt/TWh Abfällen, darunter 1600 kt/TWh CO₂ und 3000 kt/TWh Bergbauabfälle, während in Atomkraftwerken (zusammen mit den aus der Liquidierung der Atomkraftwerke vorgesehenen Abfällen) – von unter 0,2 kt/TWh und unter 8 kt/GTWh Bergbauabfälle. Im Gegensatz zu den Kernabfällen werden die Abfälle aus dem Kohlenzyklus unmittelbar in die Umgebung entsorgt. Das führt zu Sorgen um den Einfluss von CO₂ auf den Klimawandel und die Emissionen der Verunreinigungen in die Atmosphäre führen zu Krankheiten bei Menschen und zu Umweltschaden.

Der Einfang und die Lagerung von CO₂ (die CCS-Methode) besteht, ähnlich wie die Lagerung radioaktiver Abfälle, in tiefen geologischen Lagern. Es gibt jedoch zwischen ihnen einen grundlegenden Unterschied. Die Abfälle aus CCS werden als eine Flüssigkeit von überkritischen Parametern gelagert, die nur von natürlichen Barrieren angehalten wird. Die Abfälle aus der Kernenergie sind dagegen Festkörper, die vergläsert und mit einer Reihe nacheinander folgender Barrieren geschützt sind. CO₂ gilt als kein gefährlicher Abfall. Trotzdem ist eine große CO₂-Freisetzung, z. B. infolge des Bruchs von einem Rohr, die vom Kraftwerk zum Lager fördert, eine ernsthafte Gefährdung, die zum Tod mehrerer Menschen und Tiere führen kann. Dagegen können die potentiell möglichen Beschädigungen aller nacheinander folgenden Barrieren rund um die radioaktiven Abfälle nur zu langsamen und geringen Ausflüssen radioaktiver Substanzen führen.

NEA bewertete die Kosten der Neutralisierung hochradioaktiver Abfälle im Jahre 2010 auf 0,4 – 1,6 USD/MWh. Der in Polen bearbeitete Entwurf von der Verordnung des Ministerrats zur Liquidierung des Atomkraftwerks sieht voraus, dass der Kraftwerksbesitzer während der Nutzung auf den Liquidierungsfonds und die Neutralisierung der Abfälle 4 Euro/MWh zurücklegt. Dieser Beitrag ist zweimal so hoch, wie die bisherigen Bewertungen der notwendigen Kosten und daher darf man annehmen, dass die finanzielle Seite der Abfallneutralisierung im polnischen Kernenergieprogramm ausreichend berücksichtigt ist. Es bleibt noch die Frage der Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit des Haltens der Abfälle für eine lange Zeit in der Isolation von der Umgebung des Menschen.

Eine eingehende Diskussion der Festigkeit des Lagers für radioaktive Abfälle wird im Rahmen der Bewertung vom Einfluss des Lagers auf die Umwelt präsentiert, erst nach der Wahl des Gebiets für dieses Lager. Jedoch lassen sich bereits Beispiele anführen, die darauf hinweisen, dass dieses Lager keinen Einfluss auf das Gebiet der benachbarten Länder, darunter Deutschlands, haben wird.

⁶⁰ NEA-OECD Nuclear Waste in Perspective, 2010

Es ist auch von Vorteil, sich zu Vergleichszwecken auf die langfristigen Auswirkungen der Abfälle aus der Kohlen- und Atomenergetik zu beziehen. Es ist umso wichtiger, weil es in der Welt einen wahrnehmbaren Mangel der öffentlichen Akzeptanz für die Lagerung radioaktiver Abfälle gibt, während dieser Akzeptanzmangel in Bezug auf die Lagerung der Abfälle aus der Kohlenverbrennung nicht mehr besteht. Inzwischen wird die Aktivität radioaktiver Abfälle im Laufe der Zeit geringer, während die Toxizität der Abfälle aus der Kohlenverbrennung unveränderlich hoch ist.

Auch die Menge der hochaktiven Abfälle ist bei einem solchen Prozess verhältnismäßig gering, in französischen Kraftwerken ist es z. B. zirka 3 m³ hochaktiver Abfälle pro jährliche Arbeit eines Reaktors mit der Leistung von 1000 MWe, d. h. zirka 3 m³/GWe pro Jahr.

Zum Vergleich sind die Mengen der Abfälle, die jährlich von modernen Kohlenkraftwerken erzeugt werden, riesig. Die Angaben für deutsche Kraftwerke wurden nach dem Studium der Europäischen Kommission⁶¹ in der unteren Tabelle [Tabelle 1] dargestellt. Die Angaben für polnische Kraftwerke sind ähnlich.

Tabelle 1: Menge der Abfälle aus einem Kraftwerk, das mit Steinkohlen (SK) oder Braunkohlen (BK) beheizt wird

Kraftwerk	Lauffen, SK	Grevenbroich, BK
	Tonnen / GWe-Jahr	Tonnen / GWe-Jahr
Asche	310 000	557 000
Gips	147 000	67 000
Abwässer	131 000	2 230 000

Die Gefährdungen seitens radioaktiver Abfälle und üblicher Abfälle aus dem Prozess der Kohlenverbrennung können beispielsweise durch die Annahme verglichen werden, dass die Abfälle in den beiden Fälle im Trinkwasser gelöst werden. Das Gefährdungsmaß ist der Index radiotoxischer Gefährdung IRG, der als die Wassermenge definiert wird, die zur Lösung der Abfälle nötig ist, so dass ihre Konzentration die maximale zulässige Konzentration im Trinkwasser nicht übersteigt. Ein ähnlicher IRG-Index, der auf der maximalen zulässigen Konzentration toxischer Substanzen im Trinkwasser basiert, dient als der Index für die Aussetzung auf toxische Substanzen in den Abfällen aus dem Kohlenverbrennungsprozess. Der IRG-Index wird in km³ Wassers pro eine Einheit der erzeugten elektrischen Energie gemessen, km³/GW-Jahr. Der Vergleich relativer Gefährdungen seitens der radioaktiven Abfälle und der Abfälle aus der Kohlenverbrennung ist auf der unteren Abbildung dargestellt [Abb.Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.].

⁶¹ ExternE 1995: Externalities of Energy, Vol. 1-7, published by European Commission, Directorate General XII, Science Research and Development, EUR 16522, Luxembourg, 1995

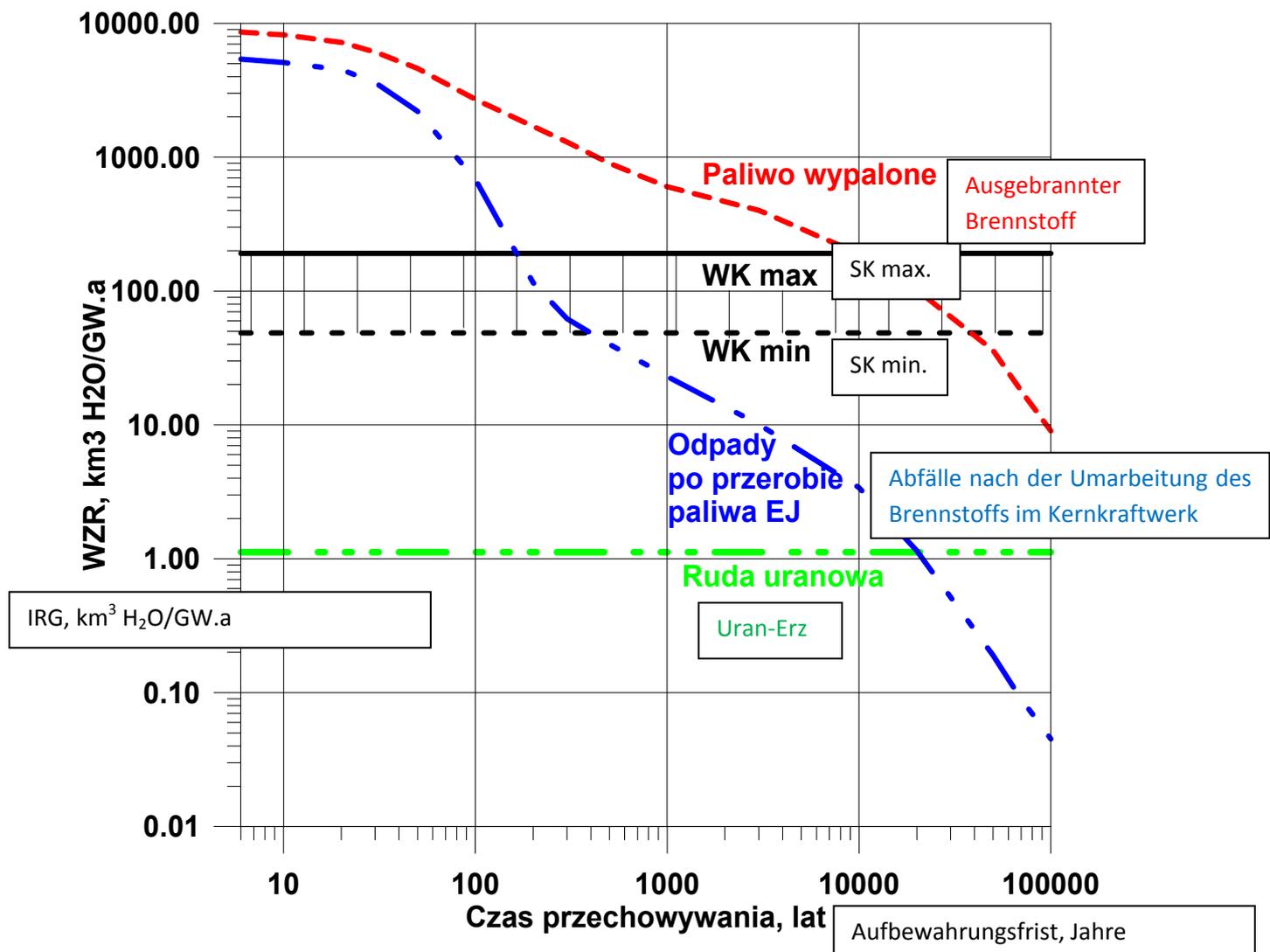


Abb. 7.1 Index radioaktiver Gefährdung seitens der Abfälle, die bei der Erzeugung elektrischer Energie 1 GW-Jahr entstehen, gemessen mit der Wassermenge, in der die Abfälle gelöst werden sollen, damit ihre Konzentration bis zu der für Trinkwasser zulässigen Konzentration sinkt, IRG ($\text{km}^3 \text{H}_2\text{O}/\text{GW}\text{-Jahr}$).

- Ausgebrannter Brennstoff – Kernbrennstoff ohne Umarbeitung gelagert, offener Zyklus (USA)
- Abfälle nach der Umarbeitung des Brennstoffs im Kernkraftwerk, die 0,5% Rest-Plutoniums enthalten, (z. B. aus den Betrieb für Umarbeitung ausgebrannten Brennstoffes in Frankreich)
- SK max. – Schlacke und Asche aus Verbrennung des Kohlens vom maximalen Gehalt an Verunreinigungen (Polen)
- SK min. – Schlacke und Asche aus Verbrennung des Kohlens vom minimalen Gehalt an Verunreinigungen (Polen)
- Uran-Erz – Erz, das zur Erzeugung des Kernbrennstoffes, der 1GW.a liefert, nötig ist (124 000 Tonnen Erz mit dem Gehalt von 0.17% Uran)⁶²

Am Anfang wird die Größe von IRG im Kernzyklus durch die Aktivität der Spaltungsprodukte bestimmt, sowohl für den Zyklus mit Brennstoff-Umarbeitung (geschlossen) als auch für den Zyklus ohne Umarbeitung (offen). Die Aktivität der Spaltungsprodukte sinkt jedoch schneller als die Aktivität der Antinoide. Daher wird ihr IRG bereits nach 100 Jahren beim offenen Zyklus und nach 300 Jahren beim geschlossenen Zyklus mit Brennstoffumarbeitung übergebar gering im Verhältnis zum IRG der Antinoide.

⁶² IAEA, Nuclear Power and Sustainable Development, 1998

Bei der Stein- und Braunkohle stammt ein wesentlicher Anteil vom Kobalt Co, Kupfer Cu und Vanadium V. In der Braunkohle ist auch die Anwesenheit Nickels Ni von Bedeutung. Die Wasservolumen, die zur Ausdünnung toxischer Elemente bis zur zulässigen Konzentration im Trinkwasser nötig sind, sind um eine Reihe größer bei der Braunkohle (2100-3085 km³/GW-Jahr) und als bei der Steinkohle (48-190 km³/GW-Jahr).

Die IRG-Kurve für die Abfälle von hoher Aktivität im geschlossenen Zyklus (in dem Uran und Plutonium zur erneuten Verwendung im Reaktor wiederverwertet werden) sinkt unter IRG für die Abfälle aus der Braunkohle nach 45-60 Jahren und unter die IRG-Kurve für die Abfälle aus der Steinkohle nach 200-500 Jahren, abhängig vom Anfangsanteil toxischer Elemente in der Braun- oder Steinkohle. IRG für hochaktive Abfälle sinkt unter IRG für das Uran-Erz nach der Zeit von 24 000 Jahren.

Die Wahrheit ist dagegen, dass die Senkung der Gefährdung viel langsamer ist, wenn man kein Recycling des Brennstoffs durchführt, sondern ihn zusammen mit radioaktiven Abfällen lagert. Daher ist die von antinuklearen Organisationen kritisierte Brennstoff-Umarbeitung eine Option, die von der Kernenergetik bevorzugt wird, sowohl hinsichtlich der Verwendung der Uran-Energie als auch der Vereinfachung des Schutzes radioaktiver Abfälle.

Diese Kurven sollen bei den Erwägungen über der minimalen Haftbarkeitszeit des Behälters für hochaktive Abfälle berücksichtigt werden, die als rund 1000 Jahre angenommen wird. Sogar unter der Annahme geringer Lösung im Grundwasser ist die Gefährdung seitens hochaktiver Abfälle bereits nach 200 Jahren geringer als die Gefährdung seitens der Abfälle aus Kohlenkraftwerken. Außerdem werden die radioaktiven Abfälle so sorgfältig gelagert, dass sie von der Biosphäre nicht 200 Jahre sondern 20 000 Jahre und länger isoliert bleiben.

Abgesehen davon erreicht das Strahlungsniveau in diesem Moment den gleichen Wert wie beim natürlichen Uran-Erz. Ein Vergleich mit der ursprünglichen Gefährdung durch das Uran-Erz zeigt, dass sogar wenn minimale Strahlungs-Dosen ein Krebsrisiko verursachen würden, würde die Arbeit des Kernkraftwerks keinen Anstieg der allgemeinen radiologischen Gefährdung auf der Erde verursachen. Bereits im Moment, wenn der Index IRG für hochaktive Abfälle auf das Niveau des Index für ein Erz sinkt, ist radiologische Gefährdung gesenkt, weil ein Erz in offenen Gebieten, oft im Kontakt mit dem Grundwasser, zerstreut ist, während die hochaktiven Abfälle in stabilen geologischen Formationen gelagert werden und von der Umwelt isoliert sind. In den nächsten Jahren ist der IRG für Abfälle geringer als der ursprüngliche IRG für das Erz und dieser Unterschied wächst kontinuierlich im Laufe der Jahre. So trägt die Arbeit des Kernkraftwerks paradoxerweise zur Senkung des allgemeinen Strahlungshintergrunds auf der Erde bei. Es ist nicht gewiss, ob man das anstreben soll, weil viele Erfahrungen zeigen, dass der bestehende Strahlungshintergrund zum Leben von Lebewesen nötig ist, aber zumindest darf man mit Sicherheit feststellen, dass die Arbeit des Kernkraftwerks und Lagerung radioaktiver Abfälle die durchschnittliche radiologische Gefährdung für spätere Generationen nicht steigert.

7C) Es ist nicht Wahr, dass es in der Welt kein einziges Lager für radioaktive Abfälle gäbe, das den Schutz der Biosphäre für die Zeit, wenn diese Abfälle gefährlich sind, garantieren würde. Die Vereinigten Staaten benutzen bereits ein Lager für radioaktive Abfälle in einer tiefen geologischen Formation. Dieses Lager, WIPP (*Waste Isolation Pilot Plant*) genannt, funktioniert in der Wüste im Staat Neues Mexico und die Abfälle werden in der Tiefe von 655 Metern in der Salzablagerung gelagert. Ein Tatsache ist dagegen, dass dieses Lager nicht für Abfälle aus kommerziellen

Kernreaktoren bestimmt ist. An das WIPP-Lager werden überwiegend die Abfälle aus wissenschaftlichen Einrichtungen und militärischen Installationen eingewiesen.

In den Vereinigten Staaten wurde auch die Realisierung eines kommerziellen Abfall-Lagers in Yucca Mountain im Staat Nevada in den USA geplant. Nach zwanzig Jahren von Untersuchungen und der Ausgabe von Milliarden Dollars wurde die Realisierung dieses Projekts jedoch aufgegeben. Es gab einige Gründe dafür, darunter: Nichtklärung mancher Zweifel bezüglich der geologischen Tauglichkeit des Gebiets; die Tatsache, dass die Kernenergetik in den USA ihre Renaissance erlebt und die geschätzten Abfallmengen wesentlich angestiegen sind, sowie großer Widerstand der Gesellschaft. Das Aufgeben der Realisierung des Projekts in Yucca Mountain bestreitet keineswegs die Notwendigkeit, das Projekt in einer anderen Lokalisierung zu realisieren. Die Untersuchungsarbeiten werden durchgeführt.

Die Länder der Europäischen Union haben ebenso die Arbeiten an der Lokalisierung der Abfällen-Lager unternommen. Die ersten geologischen Lager werden gerade in Schweden und Finnland gebaut. In den beiden Ländern wurden die Granit-Felsformationen gewählt, die nahezu 2 Milliarden Jahre alt sind und innerhalb dieser Zeit von keiner seismischen Aktivität angerührt wurden. Im finnischen Eurajoki wurde der Bau bereits angefangen (bisweilen als eine Untersuchungsinstallation) und in diesem Jahr soll der Lizenzierungsprozess durchgeführt werden. Die Abfällen-Lagerung soll im Jahre 2020 anfangen. In Schweden wurde dagegen der Lizenzierungsprozess abgeschlossen und die endgültige Entscheidung getroffen, die Bauarbeiten in der Gemeinde Osthämmar anzufangen. Auch in Frankreich sind die Arbeiten am Bau des Lagers bereits wesentlich fortgeschritten. In einigen Jahren wird dort der Bau des Lagers CIGEO in Lothringen angefangen. Als die geologische Formation wurde dort die Ton-Ablagerung gewählt, die wasserdicht ist.

Diese drei Lager sowie die nächsten, die in der Schweiz und in Großbritannien realisiert werden, sollen in der nächsten Dekade anfangen, Abfälle aufzunehmen und mindestens einhundert Jahre lang funktionieren.

Der Bau eines tiefen Abfällen-Lagers ist zweifelsohne eine Herausforderung sowohl in der Ingenieur- und Untersuchungshinsicht als auch in der ökonomischen Hinsicht. Es soll betont werden, dass die Notwendigkeit gesellschaftlicher Unterstützung eines der größten Hindernisse auf dem Weg zum Bau des Lagers ist. Eine der Ursachen des „Untergangs“ des oben genannten Projekts aus Yucca Mountain war der Mangel an gesellschaftlicher Akzeptanz.

Sogar die antinuklear eingestellten Kreise geben jedoch zu, dass der Bau eines solchen Lagers unvermeidlich ist, und zwar unabhängig von den Argumenten der Gegner der Kernenergetik und davon, ob Kernprogramme in verschiedenen Staaten entwickelt werden. In der Welt gibt es zurzeit über 300 tausend Tonnen hochradioaktiver Abfälle. Zum großen Teil werden sie in Übergangslagern gelagert. Wenn man die potenzielle Gefährdung vergleicht, ist es selbstverständlich, dass es sicherer ist, solche Abfälle tief unter der Bodenoberfläche in speziell daran angepassten Objekten und Behältern zu lagern.

Die polnische Gesprächspartei vertritt die Stellung, dass das gegenwärtig in Finnland gebaute Lager sowie die geplanten Lager in der Schweiz und in Frankreich den völligen Schutz der Biosphäre vor den Folgen der Strahlung der in ihnen gelagerten Abfälle garantieren. Ebenso wird die endgültig gewählte Art und Weise der Verwaltung radioaktiver Abfälle und ausgebrannten Kernbrennstoffs den völligen Schutz der Biosphäre vor den Strahlungsfolgen garantieren. Polen verfügt auch über geeignete geologische Formationen, was die Untersuchungen bestätigen, die im Rahmen des ersten polnischen Programms für Kernenergetik durchgeführt wurden. Diese Fragen werden im Stadium vom Verfassen des strategischen Dokuments **KPPzOPiWPJ** (Nationaler Plan des

Verfahrens im Umgang mit Radioaktiven Abfällen und mit dem Ausgebrannten Kernbrennstoff), im Stadium von der SEA-Prozedur dafür sowie im Stadium von EIA für die vorgeschlagene Ziellokalisierung präzisiert. Die Arbeiten werden in der nächsten Dekade realisiert und die deutsche Gesprächspartei darf daran im Rahmen der SEA-Prozeduren teilnehmen. Für mehr Informationen siehe Punkt 7A.

7D) Die Beseitigungskosten vom radioaktiven Abfall werden in Polen berücksichtigt, wofür der Beweis das Gesetzesprojekt über Einzahlung auf Fonds der Liquidation von Kernkraftwerken und Beseitigung von Abfall ist⁶³. In diesem Projekt wurde angenommen, dass in der 60-jährigen Nutzung der Kernkraftwerke mit der Leistung von 6000 MWe eine Menge von 54 000 m³ des radioaktiven Abfalls und 6 700 Tonnen HM in dem verbrannten Kernbrennstoff entsteht. Das Volumen des radioaktiven Abfalls, der auf Grund der Liquidation der Kernkraftwerke mit der Leistung von 6000 MWe entsteht, wurde dagegen auf 67 500 m³ festgelegt.

Nach der Analyse der historischen Daten und bei der Annahme der Entwicklung von Anwendung der Kerntechnologie im Gesundheitsschutz, in der Industrie (außer Kernenergie) sowie in der Wissenschaft wurde bewertet, dass die Menge vom radioaktiven Abfall aus dieser Verwendung, die zur Lagerung bestimmt wird, eine Menge von 100 m³ jährlich erreichen sollte. In dem Zeitraum von 120 Jahren der Nutzung des Lagerplatzes (2021÷2140) ergibt dies eine Menge von 12 000 m³.

Zusammenfassend sollte die Lagerung von niedrig- und mittelaktiven radioaktiven Abfällen ein Volumen von 170 000 m³ besitzen. Der Lagerplatz von hochaktiven radioaktiven Abfällen und verbranntem Kernbrennstoff sollte eine Lagerung (mit Reserve) des verbrannten Kernbrennstoffes, der bis zu 6 800 Tonnen HM (Heavy Metal) enthält, ermöglichen. Die hochaktiven radioaktiven Abfälle werden unbeachtend einen kleinen Teil der Lagerkapazität beanspruchen.

Aus der Bewertung der Gesamtkosten von Lagerung umgerechnet in die Einheit des Volumens von radioaktiven Abfällen ergeben sich die durchschnittlichen Lagerungskosten von 1 m³ der radioaktiven Abfälle – 33 200 Zl. Die Bahntransportkosten von radioaktiven Abfällen für die Entfernung von 500 km, geschätzt laut dem aktuellen PKP Cargo- Tarif- mit Berücksichtigung der Transportkosten für gefährliche Waren (radioaktives Material), wurden

63 Projekt vom 25. Mai 2012 r. Verordnung des Ministerrates vom ..2012 r. über die Höhe der Einzahlung zur Deckung der Endkosten der Behandlung mit verbranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen sowie zur Deckung der Liquidationskosten des Kernkraftwerkes, durchgeführt durch eine organisatorische Einheit, die die Erlaubnis für die Nutzung des Kernkraftwerkes erhalten hat.

auf 900 Zl./m³ geschätzt.

Bei Berücksichtigung der Preise vom 2011, wurden die Lagerungskosten von niedrig- und mittelaktiven Abfällen insgesamt auf 34 100 Zl. geschätzt.

Der Beginn von Arbeiten bei der Lagerung von hochaktiven radioaktiven Abfällen (darunter von verbrannten Kernbrennstoff) wurde für 2005, dagegen der Beginn der Nutzung des Lagerplatzes für 2064 vorhergesehen. Aus der Baukostenanalyse, Nutzung und der Schließung des Lagerplatzes ergibt sich, dass die Einheitslagerkosten des verbrannten Kernbrennstoffes, der 1 Tonne HM enthält, 2,250 Mio. Zl. betragen.

Liquidationskosten des Energiekernblocks wurde auf 3 Mrd. Zl. geschätzt, angenommen, dass es ein Energieblock mit einem Wasser-Druck-Reaktor ist, gebaut gem. der Technologie, in der die größte Menge von radioaktiven Abfällen generiert wird. Die Lagerkosten von radioaktiven Abfällen aus der Liquidation beträgt 812 Mio.Zl. Insgesamt werden die Liquidationskosten von einem energetischen Kernblock eine Höhe von 4 Mrd.Zl. laut Preisen vom 2011 erreichen.

Bei den Analysen zur Bestimmung der Höhe der Einzahlung zum Liquidations- Fonds wurde der 30-jährige Liquidationszeitraum des Kernkraftwerkes sowie der 20-jährige Zeitraum der Lagerung von verbrannten Kernbrennstoff angenommen. Die Liquidationsdauer wird einen geringen Einfluss auf die Höhe des Abschreibungen zum Liquidations- Fonds haben.

Zur Berechnung des Quartalsbetrages der Einzahlung zum Liquidations-Fonds wurde ein konstanter Inflationswert auf dem Niveau von 2% jährlich sowie eine konstante Verzinsungshöhe der Bankanlagen in Höhe von 3% angenommen.

In Anbetracht der obigen Annahmen, wurde die Einzahlung für die Deckung der Kosten für das Abschlussverfahren mit dem verbrannten Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen sowie für die Deckung der Kraftwerk- Liquidationskosten in Höhe von **17,16 Zl.** je 1 MWh der hergestellten Elektroenergie in dem Kernkraftwerk festgelegt. Es ist ein deutlich höherer Wert als in den Vereinigten Staaten und zwar um ca. 4 Euro/ MWh.

Die entworfene Verordnung ist nicht von dem EU- Recht umfasst, es ist dagegen ein Element von nationalen Rechtsrahmen im Bereich der Überwachung der Sicherheit der Kernobjekte und im Bereich der Überwachung der Bewirtschaftung mit verbranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen, zu dessen Setzung die Mitgliedsländer der Europäischen Union auf Grund der Vorschriften der Richtlinie 2009/71/Euratom wie auch durch die Richtlinie 2011/70/Euratom verpflichtet sind. Die Verordnung wurde noch nicht endgültig durch den polnischen Ministerrat bestätigt. Sie wird genau in der nächsten Etappe der Arbeiten beschrieben, wenn die Konsultationen über das Verfahren mit radioaktiven Abfällen geführt

werden. Hier geben wir nur manche seiner Elemente an, um anzudeuten, dass das polnische Kernprogramm das Problem der radioaktiven Abfälle nicht ignoriert, ganz im Gegenteil, es hat vor, es gemäß den besten Weltmustern zu lösen.

7E) Die Ausfuhr der in Polen produzierten radioaktiven Abfälle oder des verbrannten Kernbrennstoffes zur Bestimmungslagerung ins Ausland ist gem. der EU- Rechtsetzung unzulässig und wird in Zusammenhang mit dem Entwicklungs-Programm der Kernenergie überhaupt nicht in Betracht gezogen.

Fakt ist dagegen, dass nach Russland – gem. einer Sondervereinbarung– der verbrannte Brennstoff aus polnischen Untersuchungsreaktoren ausgeführt wurde.

7F) Die polnische Seite erklärt eindeutig, dass die Ausfuhr von zur Lagerung bestimmten radioaktiven Abfällen durch das deutsche Territorium ausgeschlossen ist- was im Punkt 7D dargestellt wurde. Im Falle, wenn auf der Etappe des Elektrokraftwerkbetriebes eine Entscheidung über Recycling des Brennstoffes in einem der Aufarbeitungsbetriebe in Frankreich oder Großbritannien geschlossen würde, wäre die wahrscheinlichste Transportstrecke der Seetransport. In den jetzigen Verhältnissen wäre der Transport über das Territorium Deutschlands die meist riskante Variante und zwar wegen des zu erwartenden Protestausmaßes, die weiterhin zur Erhöhung des Transportrisikos beitragen.

Das Polnische Kernenergieprogramm ist jedoch ein sehr allgemeines Dokument und auf der zu frühen Etappe, damit man auf seiner Grundlage die geplanten Transportstrecken für Uranbrennstoff bestimmen könnte oder bestimmen, ob Polen den Brennstoff im Ausland verarbeiten wird. So detaillierte Daten werden teilweise auf der SEA -Etappe für den Landesvorgehensplan mit radioaktiven Abfällen und nach der Wahl einer bestimmten Technologie- das heißt auf der EIA-Etappe für den Atomkraftwerk bestimmt.

8. UNREALISTISCHER ZEITPLAN DER AUSFÜHRUNG VON PPEJ / DAS POLNISCHE KERNENERGIEPROGRAMM.

[6, 51, 128, 228]

Detaillierte Terminanalysen und Zeitpläne, die in PPEJ angegeben sind, haben zur Zeit keine Begründung, weil das Wirtschaftsministerium den Zeitplan in der endgültigen Version des Programms aktualisieren wird. Der Grund für die notwendigen Zeitplanänderungen sind die entstandenen Verspätungen(vor allem in der Strategieprozedur der Bewertung der Auswirkung auf die Umwelt, Anschluss der neuen Standorte, was die Aktualisierung von

PPEJ und SEA -Prognose erforderte), sowie die erneute Bewertung der realen Erfüllungstermine von einzelnen bestimmten zukünftigen Aufgaben (darunter verbunden mit der Erlangung aller erforderlichen Erlaubnisse und Genehmigungen, insbesondere: Umweltentscheidung und Kraftwerk -Baugenehmigung in Hinblick auf Kernsicherheit und Radiologieschutz). Zur Zeit wird die Inbetriebsetzung des ersten Blockes in dem ersten polnischen Kraftwerk im Jahre 2023 geplant (der erste Termin wurde um 3 Jahre verschoben). Gleichzeitig erklärt die polnische Seite, dass keine Prozeduren und Etappen auf Kosten der Sicherheit nicht beschleunigt werden.

9. ALTERNATIVVARIANTE FÜR PPEJ.

HAUPTTHESEN AUS DEN BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN SEITE:

- A) FEHLERHAFTE EINSCHÄTZUNG DER RENTABILITÄT DES POLNISCHEN KERNENERGIEPROGRAMMS
- A') DAS FEHLEN DER UNTERSUCHUNG VON ALTERNATIVVARIANTEN GEGENÜBER PPEJ, INSBESONDERE DER MÖGLICHKEIT DER ERSETZUNG DER KERNKRAFTWERKE MIT ENERGIEERSPARNISSEN UND ERNEUERBAREN ENERGIEQUELLEN.
- B) DAS HYBRID- KRAFTWERK IN PRENZLAU IM BEZIRK UCKERMARK WIDERLEGT Z.B DIE FESTSTELLUNG IN DEM UMWELTBERICHT – KAPITEL 6.1.2.4 – LAUT DEM DER STROM AUS DEN WINDKRAFTWERKEN NICHT GELAGERT WERDEN KONNTE.
- C) IN HINBLICK AUF AUSGELAUFENE BRENNSTOFFVORRÄTE, WIRD DER URANPREIS IN DER ZUKUNFT ERHEBLICH WACHSEN.
- D) DEZENTRALISIERTE STRUKTUREN IM BEREICH DER ENERGIEERZEUGUNG UND VERSORGUNG MIT ENERGIE BRINGEN MIT SICH VIELE NUTZEN-SOWOHL TECHNISCHER ART, TECHNISCH-LEITUNGSART ALS AUCH REGIONAL-EKONOMISCHER ART.

[3, 36, 42, 49, 57, 67, 69, 73, 74, 76, 99, 102, 116, 118, 125, 110-112, 144, 147, 148, 163, 197, 229, 230-233, 238, 242]

9A) Die polnische Seite teilt mit, dass die ökonomische Analyse der Rentabilität von der Kernenergie in Polen kein Gegenstand der Untersuchungen im Rahmen der geführten Strategiebewertung der Auswirkung auf die Umwelt für das Polnische Kernenergieprogramm

ist. Ökonomische Analysen sind ebenfalls kein Gegenstand der Konsultation der Auswirkung der Kernenergie auf die Umwelt im grenzüberschreitenden Kontext. Gegenstand der Prognose wie auch der grenzüberschreitenden Konsultation ist die Bewertung und gegebenenfalls die Minimalisierung von potenziellen Umweltfolgen, die sich aus der Einsetzung des Programms für Polnische Kernenergie ergibt.

Die Auswahl der für unser Land optimalen Energie- und Technologiestrategie der Erzeugung von Elektroenergie- gemäß den ökonomischen und sozialen Zielen, die mit der Politik und Zielen der EU nicht in Widerspruch stehen (darunter Energie-Klima- Paket) ist ein souveränes polnisches Recht, das nicht durch andere Länder bestritten werden kann.

Außerdem deuten wir darauf hin, dass am **10. November 2009** der Ministerrat Polnische Energiepolitik bis 2030 angenommen hat (PEP /Polnische Energiepolitik/ 2030). Eine der Hauptrichtungen der polnischen Energiepolitik ist: *„die Diversifikation der Struktur der Elektroenergieerzeugung durch Einführung der Kernenergie“*. Die Handlung im Rahmen dieses Zieles ist die Vorbereitung des Programms für Polnische Kernenergie (PPEJ). Die Entscheidung über die Bearbeitung des Programms für Polnische Kernenergie wurde laut Beschluss des Ministerrates Nr. 4/2009 vom **13. Januar 2009** über Handlungen im Bereich der Kernenergieentwicklung gefasst. Die Annahme der Politik erfolgte nach der Durchführung der strategischen Bewertung der Auswirkung der Folgen der Ausführung der Polnischen Energiepolitik bis 2030 auf die Umwelt, im Rahmen deren unter anderen soziale Konsultationen durchgeführt wurden.

Beide Dokumente, Polnische Energiepolitik (PEP2030) und das Programm für Polnische Kernenergie (PPEJ) sind Regierungsdokumente, die auf Ergebnisse von Variantenanalysen gestützt wurden, unter anderem:

- ARE S.A. November 2009 – Prognose des Bedarfs an Brennstoff und Energie bis 2030
- ARE S.A. Dezember 2009 – Vergleichsanalyse der Kosten von Elektroenergieerzeugung in Kern-, Kohlen- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen.
- McKinsey&Co. Dezember 2009 – Bewertung des Reduktionspotenzials von Treibgasemission in Polen bis 2030
- ARE S.A. September 2011 – Aktualisierung der Prognose über Bedarf an Brennstoff und Energie bis 2030

In den dargestellten Analysen, durchgeführt mit Hilfe von professionellen Mitteln für integrierte Analysen von Brennstoff- und Energie-Sektor ARE S.A., wurde ein Vergleich verschiedener Szenario der Entwicklung von Energetik in Polen- auch derjenigen ohne Einsetzung der Kernenergie, durchgeführt. Unten werden Szenario dargestellt, die bei den ARE S.A.- Analysen in Betracht genommen wurden.

- Szenario von hoher Befugnis für CO₂- Emission
- Szenario von niedrigen Erdgaspreisen
- Szenario von Verspätung der Ausführung des Programms des Kernkraftwerkbaus
- Szenario des Verzichtes auf das Programm des Kernkraftwerkbaus
- Szenario des Verzichtes auf das Programm des Kernkraftwerkbaus und der fehlende Zugang zu Einfangtechnologie und Lagerung von Kohlendioxid (CCS)
- Szenario des Verzichtes auf das Programm von Kernkraftwerkbau und fehlenden Zugang zur Technologie CCS in Verhältnissen der hohen Emissionsbefugnispreisen von CO₂
- Szenario mit dem ersten Kernkraftwerk ab 2020

Es wurden auch entsprechende Empfindlichkeitsanalysen durchgeführt. Diese Analysen sind ein integrierter Teil der gegenständlichen Strategiedokumente. Aus diesen Analysen ergibt sich eindeutig, dass die Befriedigung des Bedarfs an Elektroenergie in Polen allein durch die Verbesserung der Effektivität der Nutzung der Energie und Entwicklung von OZE(erneuerbare Energiequellen) nicht möglich ist. Ähnliche Schlussfolgerungen ergeben sich aus der Vergleichsanalyse „Erneuerbare Energiequellen und Kernenergie“.⁶⁴ Die Herstellung von Elektroenergie in dem Kernkraftwerk erlaubt die Preissteigerung der Elektroenergie zu begrenzen sowie zusätzliche CO₂. Emission und andere Verunreinigungen aus den Kraftwerken, die mit Fossilbrennstoff beheizt werden, zu vermeiden. Die Entscheidung über die Diversifikation der Erzeugungsstruktur von Elektroenergie durch die Einfügung der Kernenergie wurde also auf Grund von verschiedenen Analysen von alternativen Varianten getroffen und ist eine souveräne Entscheidung Polens. Wir deuten jedoch darauf hin, dass Polen neben der Kernenergie gleichzeitig Entwicklung der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen (Renewable Energy Sources – RES), deren Anteil im Jahre 2030 18,8% betragen soll, plant. Die Annahme von PPEJ beeinflusst auf keine Weise die Verringerung

64 Strupczewski A, Kielbasa W, Szkudlarek Ł; 2012; Erneubare Energiequellen und Kernenergie; Wirtschaftsministerium; Warszawa

von OZE-Anteil oder den Grad der Einsetzung der Energieeffektivität. Man muss unterstreichen, dass bei der Planung des Polnischen Energieprogramms bis 2030 **sehr anspruchsvolle Ziele der Erhöhung der Energieeffektivität⁶⁵ angenommen wurden** - Senkung von PKB⁶⁶ Elektroabsorptionsvermögen: von 110,4 kWh/Zl.'07 im Jahre 2010 bis 77,8 kWh/Zl.'07 im Jahre 2020 (d.h. um 29,5% im Vergleich zu 2010 – wesentlich mehr als 20%, die durch EU erforderlich sind) und bis 60,6 kWh/Zl.'07 im Jahre 2030r (das ist sogar um ca. 45,1% im Vergleich zu 2010).

Bei den geführten Untersuchung wurde auch das Potenzial der erneuerbaren Energiequellen (OZE) in Polen beurteilt. Weiterhin wurde dieses Potenzial eingeschätzt und in PEP 2030 berücksichtigt. Wie es schon oben erwähnt wurde, sieht man vor, dass 2030 der Anteil von Elektroenergie mit EEQ einen Anteil von 18.8% des Elektroenergieverbrauches- mehr als der geplante Anteil von Kernenergie (15,7%), darstellen wird.

9A') Der Bearbeitung von PEP 2030 gingen die Variantenanalysen voraus, die mit Verwendung von glaubhaften und objektiven Daten und professionellen Planungsmitteln durch eine unparteiische Agentur mit großer Erfahrung auf diesem Gebiet geführt wurden (in Polen ist solch eine Agentur ARE S.A.). Ergebnis dieser Planung ist eine stabile und optimale Energiepolitik Polens, deren Ziel die Befriedigung von Bedarf an Landesenergie (darunter Elektroenergie) **bei möglichst niedrigen Preisen und gleichzeitiger Erfüllung der Umweltschutzanforderungen (sehr verschärft in letzten Jahren)** ist. Diese Variante wurde ausführlich im Kapitel 2 Pkt. 2A beschrieben. Man muss dabei darauf hinweisen, dass die Energiepolitik Polens einer Aktualisierung alle 5 Jahre unterliegt, und zwar mit Berücksichtigung der sich verändernden Technologie- und Markt- Bedingungen, darunter der Vorräte von Energieträgern und deren Preise.

Die polnische Regierung und die polnische professionelle Agentur haben sich in Analysen des Energiesektors spezialisiert (ARE S.A.), sie folgen aufmerksam den technologischen Fortschritt bei allen Arten von Erzeugungsquellen, die sich verändernde Verhältnisse ihrer Marktkonkurrenz sowie unterschiedliche Außenbedingungen (vor allem verbunden mit der Energie-Klima -Politik der EU). Es erscheinen viele Publikationen im Lande und im Ausland, die die Analysen von Energievorräten und Erzeugungskosten von Energie beinhalten. Der größte Teil von ihnen werden durch Organisationen veröffentlicht, die einen deutlichen Lobbying zu Gunsten bestimmter Technologien von Elektroenergieerzeugung

65 Wirtschaftsministerium ,: Prognose des Bedarfes and Brennstoff und Energie bis zum Jahr 2030.Anhang 2 zu dem Projekt „Energie Politik Polens bis Jahr 2030“. 15-03-2009.

66 Höhe PKB in zł (PLN) vom Jahr 2007

führen. Sehr oft sind sie nicht vertrauenswürdig in Hinblick auf Tendenz zur Heraufsetzung und Herabsetzung von Erzeugungskosten der Energie (sehr oft in einem deutlichem Grade)- es bezieht sich vor allem auf EEQ.

Die Kosten der Energie von erneuerbaren Quellen sind deutlich höher, als die der Kernenergie. Die Kostenaufstellung der Energie aus verschiedenen Quellen gibt das letztens in Polen veröffentlichte Studium der Firma Ernst and Young⁶⁷ an, vorbereitet in der Zusammenarbeit mit dem Polnischen Windenergieverein und European Energy Wind Association. Es sind Produktionskosten von Elektroenergie in verschiedenen Technologien, bei der Berücksichtigung von Operationskosten und Investitionsauflagen, die im Falle der Herstellung von neuen Quellen im Jahre 2011 getragen wurden. Die Autoren teilen mit, dass die Schätzung auch andere Marktbedingungen im Jahre 2011 widerspiegelt hat, darunter Preise der Herkunftsurkunden(Energie von erneuerbaren Quellen) bzw. Höhe der Ersatzgebühren⁶⁸, Währungskurse, Wärme-und Brennstoffpreise sowie andere Regulierungsbedingungen für 2011.

Bei Berücksichtigung von Investitionskosten und Operationskosten des Kraftwerkbetriebes in einzelnen Technologien der erneuerbaren Energiequellen (OZE) und unter anderen die erwartende Rückzahlung aus dem investierten Kapital auf dem Niveau von 10% jährlich , haben die Autoren die Produktionskosten der Elektroenergie für neue Leistungen in den Verhältnissen für 2011 geschätzt.

Die Analysen haben ergeben, dass aus ökonomischer Sicht bei den analysierten Produktionsmethoden der Elektroenergie die billigste die konventionelle Kohlen-und Gasenergie und neben ihnen die Kernenergie bleibt. Bei Steinkohlenquellen wurden die Herstellungskosten von 1 MWh auf 282 Zl., im Falle der Gasenergie auf den Betrag von 314 Zl. geschätzt. In beiden Fällen bei der Annahme, dass es an kostenloser Berechtigungsallokation fehlt, bei dem Preis von 60 Zl. pro Tonne CO2 betragen die Schätzungskosten der Kernelektroenergie 313 Zl./MWh.

Im Bereich der EEQ haben die Analysen ergeben, dass die niedrigsten Kosten der Erzeugung von 1 MWh die Biomasse-Kogeneration - 393 Zl./ MWh gibt. Das ist weniger als die Erzeugung von Elektroenergie aus einer Windfarm zu Lande, geschätzt auf 466 Zl./ MWh und weniger als Erzeugungskosten von Elektroenergie in Heizkraftwerk, geheizt mit Agrarbiogas - 470 Zl./ MWh. Höher als im Falle von Windfarmen zu Lande und Biogas-

67 http://energetyka.wnp.pl/energia-z-oze-ciagle-duzo-drozsza-niz-z-wegla,171686_1_0_0.html

68 Gezahlt durch das Energieunternehmen im Falle der nicht-Erfüllung der Versicherung von dem bestimmten Anteil an Energie aus den erneuerbaren Quellen in Elektroenergie, welche dem Endempfänger geliefert wird. .

Heizkraftwerken bewiesen sich die Erzeugungskosten in kleinen Wasserkraftwerken - 484 Zl./MWh sowie Biomasse-Kraftwerken - 487 Zl./ MWh. Ziemlich hohe Schätzungskosten für Erzeugung der Energie ergaben sich aus Meer-Windfarmen - 713 Zl./ MWh und den Rekord hat Fotovoltaik mit dem Ergebnis von 1091 Zl./ MW geschlagen. Wie die Autoren angegeben haben, hauptsächlich in Hinblick auf die niedrige Durchschnittszeit der Nutzung der installierten Kraft und zwar ca. 1000 Stunden im Jahr. Es ist hinzufügen, dass die Ergebnisse mit den in Deutschland für die Energie von Meer-Windfarmen- 190 Euro/MWh und für die Sonnenpaneele – zwischen 220 bis 287 Euro/MWh angenommenen Preisen vergleichbar sind. Es ist klar, dass die Einfügung von EEQ mit großen Ausgaben verbunden ist und der Bau von Kernkraftwerken die Erhaltung von Preisen, die durch die Empfänger auf dem vergleichbaren Niveau wie die Preise für die aus Fossilbrennstoff gezahlt werden, erlaubt.

Die Folgen hoher Erzeugungskosten der Elektroenergie aus erneuerbaren Energiequellen (OZE) bekommt die ganze Wirtschaft zu spüren, aber vor allem bekommen es die individuellen Empfänger (Haushälter), in einem geringeren Grade Industrieempfänger zu spüren. Aus dem unteren Diagramm (Bild 9.1) ist deutlich sichtbar, dass die höchsten Preise für Elektroenergie in Ländern vorkommen, die auf EEQ gesetzt haben und auf Kernenergie verzichtet haben, wie: Dänemark, Italien und Deutschland (Im Falle Deutschlands wären die Energiepreisen deutlich höher, wenn nicht der immer noch bedeutende Anteil von Energie aus Kernkraftwerken von 17,8%⁶⁹). Die Elektroenergiepreise für die Haushälter sind in diesen Ländern ca. 2-fach höher als in Ländern, die auf Kernenergie wie Frankreich oder Finnland gesetzt haben.

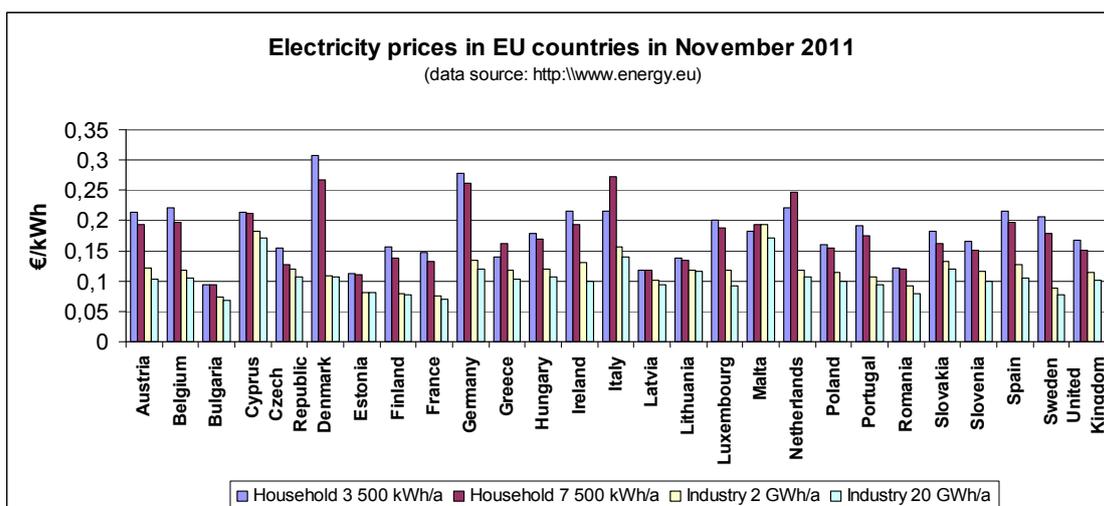


Diagramm 9.1 Elektroenergiepreise für Haushälter und Industrie in den EU-Ländern- Daten vom November 2011.

69 [Nuclear Power Plant Information, International Atomic Energy Agency](http://www.energy.eu), URL accessed 19 March 2012.

In den neuen EU-Ländern sind die Nominalpreise von Elektroenergie zwar niedriger, aber wenn man die Erwerbskraft berücksichtigt, gehören die Energiepreise in manchen Ländern (darunter auch Polen) zu den höchsten in der EU (siehe Diagramm: 9.2). Die Elektroenergie wird in diesen Ländern immer mehr zu Luxusware, obwohl der Verbrauch pro Einwohner relativ niedrig ist (in Polen ca. 2-fach niedriger als der durchschnittliche Verbrauch in den EU-Ländern-15).

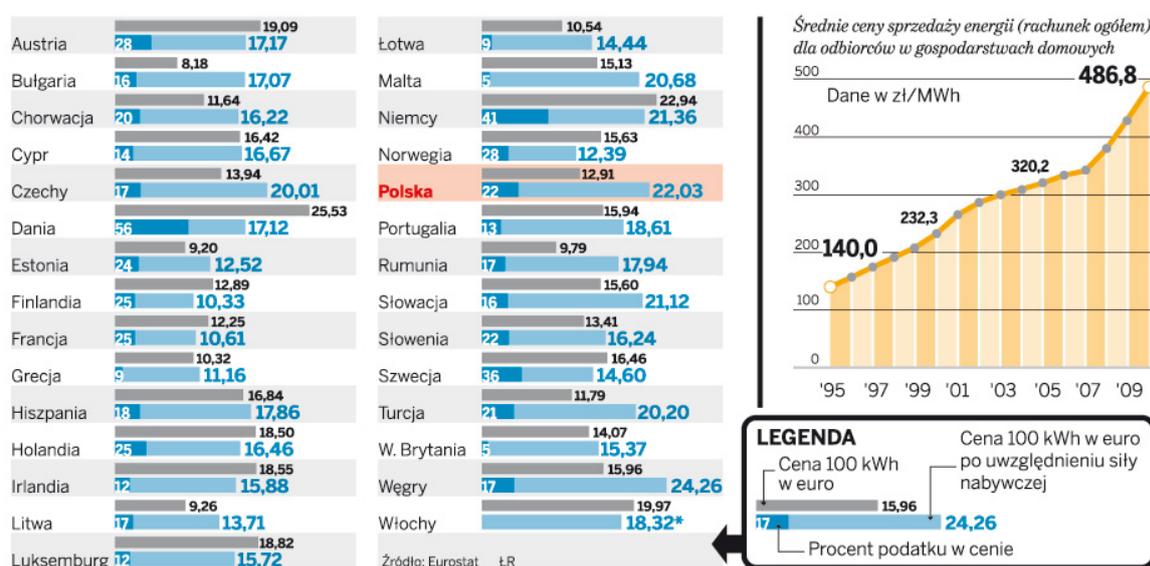


Diagram 9.1 Elektroenergiepreise für Haushälter in den europäischen Ländern im Jahre 2009: angegeben in €/100kWh und Standardeinheit der Erwerbskraft (PPS – Purchasing Power Standard) PPS/100kWh⁷⁰.

/Übersetzung Länder von oben links nach unten:/Österreich, Bulgarien, Kroatien, Zypern, Tschechien, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Spanien, Holland, Irland, Litauen, Luxemburg, Lettland, Malta, Deutschland, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Schweden, Turkey, Großbritannien, Ungarn, Italien,/

70 Rechtszeitung : Strom noch teurer . 26.10.2010 r.
http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/461092,prad_ieszcze_drozszy.html.

Quelle :Eurostat LR

/Beschreibung der Eintragungen im Diagramm rechts:/Durchschnittliche Verkaufspreise für Energie (Rechnung gesamt) für Empfänger im Haushältern. Daten in Zl./MWh./

/Zeichenerklärung/

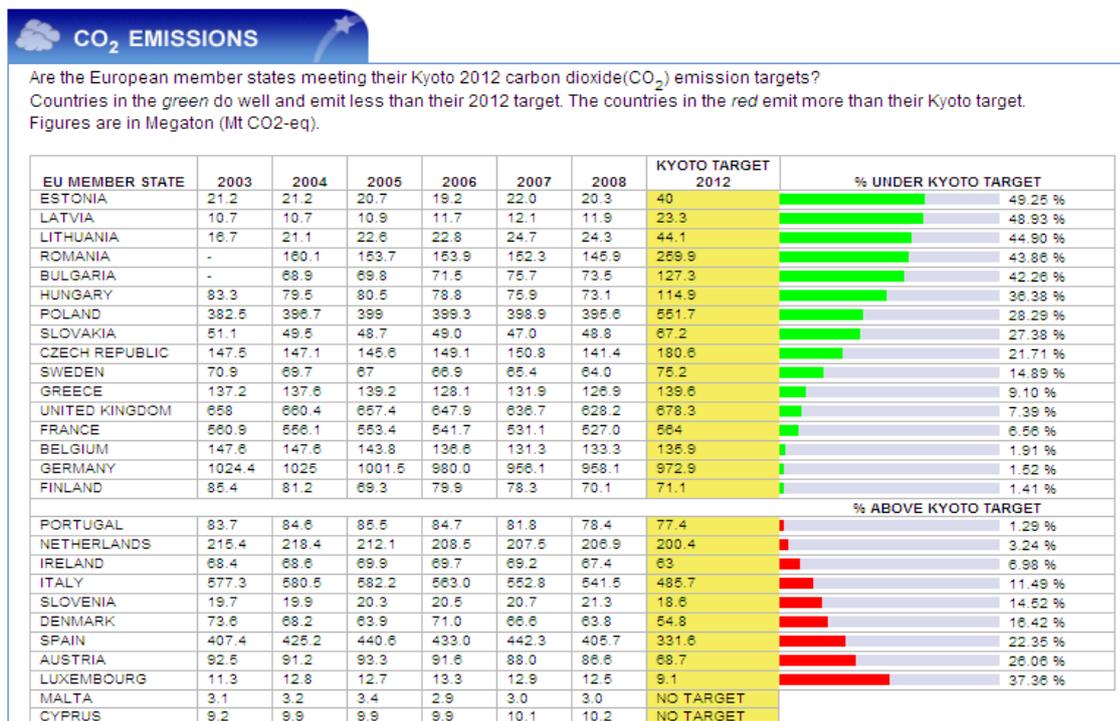
Preis 100 kWh in Euro

Steuerprozent im Preis

Preis 100 kWh in Euro mit Berücksichtigung der Erwerbskraft.

Darüber hinaus haben einige Länder, die auf die Kernenergie verzichtet haben, (wie z.B. Irland, Italien, Dänemark und Österreich)auch Probleme mit der Erfüllung von Anforderungen, verbunden mit Begrenzung der CO₂. Emission (siehe Diagramm [Tabelle 9.1]). Deutschland erfüllt zur Zeit die Kioto-Protokoll-Verpflichtungen.Dies erfolgt in einem großen Umfang dank einem wesentlichen Anteil von Energie aus dem Kernkraftwerken.

Tabelle 9.6 CO₂- Emission



Man muß noch hinzufügen, dass die Prognose der Auswirkung auf die Umwelt die Ergebnisse derselben Analysen wie das Programm für Polnische Kernenergie nutzt, indem sie sich auf Umwelteffekte einzelner Szenario bezieht. Ökonomische Analysen, was am Anfang des Kommentars unterstrichen wurde, sind kein Gegenstand der Untersuchungen im Rahmen der

geführten strategischen Beurteilung der Auswirkung auf die Umwelt für das Programm der Polnischen Kernenergie. In der Prognose nutzte man dagegen die Ergebnisse der EU -Studie External Energy Costs (ExternE) – die Außenkosten der Erzeugung von Elektroenergie.

Die in der Prognose SEA durchgeführte Analyse von alternativen Varianten in der Prognose betrifft vor allem mögliche Lokalisierungen des künftigen Kernkraftwerkes und mögliche technologische Lösungen.

In Bezug auf die Varianten, die sich aus möglichen technologischen Lösungen ergeben, ist zu unterstreichen, dass ein Teil der Analyse von alternativen Varianten in verschiedenen Punkten der Prognose untersucht wurde . So zum Beispiel wurde die Konstruktion bestimmter Typen von Kernreaktoren (EPR, AP1000, ABWR, ESBWR) mit Besprechung der Sicherheitssysteme detailliert im Kapitel 6.4 vorgestellt, um die Durchführung der Variantenanalyse im Rahmen des gesamten Dokumentes zu ermöglichen. Für einzelne Auswirkungen wurden einzeln Auswirkungen für bestimmte Kernreaktoren besprochen, falls die Auswirkungen eine potentielle Veränderlichkeit je nach Reaktortyp erwiesen haben. Von der Reaktorkonstruktion sind insbesondere die Mengen der Freisetzung von radioaktiven Substanzen in die Umwelt abhängig. Die Emissionsmengen von radioaktiven Substanzen bei normaler Nutzung aus verschiedenen Reaktortypen(EPR, AP1000, ESBWR) wurden im Kapitel 7.3.1 - 7.3.3 dargestellt, dagegen der Vergleich wurde im Kapitel 7.3.4 durchgeführt. Analogisch wurden für Übergangs- und Störungszuständen mögliche Emissionen im Falle von Projektstörungen für die gleichen 3 Reaktortypen im Kapitel 7.4.1– 7.4.3 analysiert. Ihre Zusammenfassung befindet sich im Kapitel 7.4.4. Ähnlich wurden die Größen der möglicher Freisetzung im Falle schwieriger Störungen für besprochene Reaktoren im Kapitel 7.5.1– 7.5.3 analysiert und ihre Zusammenfassung befindet sich im Kapitel 7.5.4. Einer ausführlichen Analyse mit Teilung in bestimmte Reaktortypen unterzog man die Auswirkung verbunden mit den oben besprochenen Freisetzungsgößen, basierend auf Berechnung der Strahldosis für die gefährdete Bevölkerung:

- während des normalen Betriebes des Kraftwerkes- Vergleich der Auswirkung der Reaktoren im Kapitel 7.3.4;
- in Übergangs- und Störungszuständen- Vergleich der Auswirkung der Reaktoren im Kapitel 7.4.4;
- im Falle schwerwiegender Störungen- Vergleich der Auswirkung der Reaktoren im Kapitel 7.5.4;

Einzelne Reaktortypen unterzog man einer Analyse in Hinblick auf ihre Energieparameter (Tab.8.3.5), Verbrauch von Kühlwasser (Tab.8.3.6, Tab.8.3.7, Tab.8.3.8) und Platzanspruch.

Im Rahmen der Analyse von Alternativvarianten wurden auch andere Kühlinstallationen geprüft, die variantenmäßig für das Kraftwerk angewendet werden können (Beschreibung der Installation im Kapitel 8.3.2.1): offene Kühlanlagen (ohne Anwendung der Kaminkühlanlage) und geschlossene Kühlanlagen (mit Anwendung von nassen Kaminkühlanlagen bzw. Hybridkühlanlagen). Diese Installationen charakterisieren andersartige Umweltauswirkungen im Bereich der Bedarfsgröße an Kühlwasser (Kapitel 8.3.2.2), Abwurf der Abfallwärme in Gewässer oder in die Atmosphäre (Kapitel 8.3.2.5/8.3.2.6), Emission von chemischen Substanzen in Gewässer oder in die Atmosphäre (Kapitel 8.3.3/ 8.3.4), Lärmemission (Kapitel 8.3.5) und Einfluss auf die Landschaft (Kapitel 8.3.8).

9B) Das Hybridelektrowerk in Prenzlau ist ein Prototypobjekt, das im Oktober 2011 in Betrieb gesetzt wurde, gelegen 95 Km nördlich von Berlin, bestehend aus 3 Windturbinen mit der Leistung von 2 MW jede, Elektrolysergruppe, die Wasserstoff erzeugt, Biogas- und Heizkraftwerk. Das Kraftwerk erzeugt Elektroenergie in Verbindung mit Wärme und Wasserstoff zum Tanken von Experimentfahrzeugen mit Brennstoffelementen⁷¹. Die Investoren sind eine deutsche Energiefirma Enertrag, DB Energie, französischer Brennstoffkonzern Total, schwedisches Energieunternehmen Vattenfall und Siemens. Das Unternehmen war auch finanziell durch 7 deutsche Bundesländer und das Deutsche Bundesministerium für Transport unterstützt. Der Gesamte Finanzierungsaufwand betrug 21 Mio. Euro⁷², was einen Einzelaufwand in Höhe von 3,5 Mio. Euro/MW der Höchstleistung ergibt. Bei dem maximalen Koeffizient der Nutzung von Windmühlen zu Lande, der 0,25 beträgt, ergibt das einen Aufwand für Windmühlen von 14 Mio. Euro pro MW Durchschnittsleistung. Es sind viel höhere Aufwände als die für Kernkraftwerke. Daten über Produktionsgröße, Elektroenergie- Erzeugungskosten und völlige Bilanz und Rentabilität dieses Unternehmens (darunter auch Wasserstoffverkauf) sind nicht zugänglich. Auf der jetzigen Etappe ist es schwierig, die ökonomische Effizienz von Unternehmensprototyp dieser Art zu bewerten. Allerdings wenn es sich sogar als rentabel ergibt, so scheint es, dass es eine Lösung zur Anwendung möglich ist, allerdings in begrenzter Skala und zwar zwecks Integration mancher Land-Windfarmen mit der Leistung bis zu zig MW und nicht für Meeresfarmen mit der Leistung von hunderten und tausenden MW.

9C) In der Kostenanalyse der Energieerzeugung wurde der Prognosenzuwachs von Uranpreisen berücksichtigt. Die langfristige Prognose – bis 2050 (Diagramm 9.3) sieht vor,

71 <http://www.fuelcelltoday.com/news-events/news-archive/2012/april/hybrid-power-plant-now-supplying-green-hydrogen-to-fuel-cell-vehicles-in-berlin>

72 <http://www.renewableenergymagazine.com/article/a-first-as-hydrogenhybrid-power-station-commissioned>

dass der Uranpreiszuwachs jedoch der niedrigste von den Energieträgern sein wird.

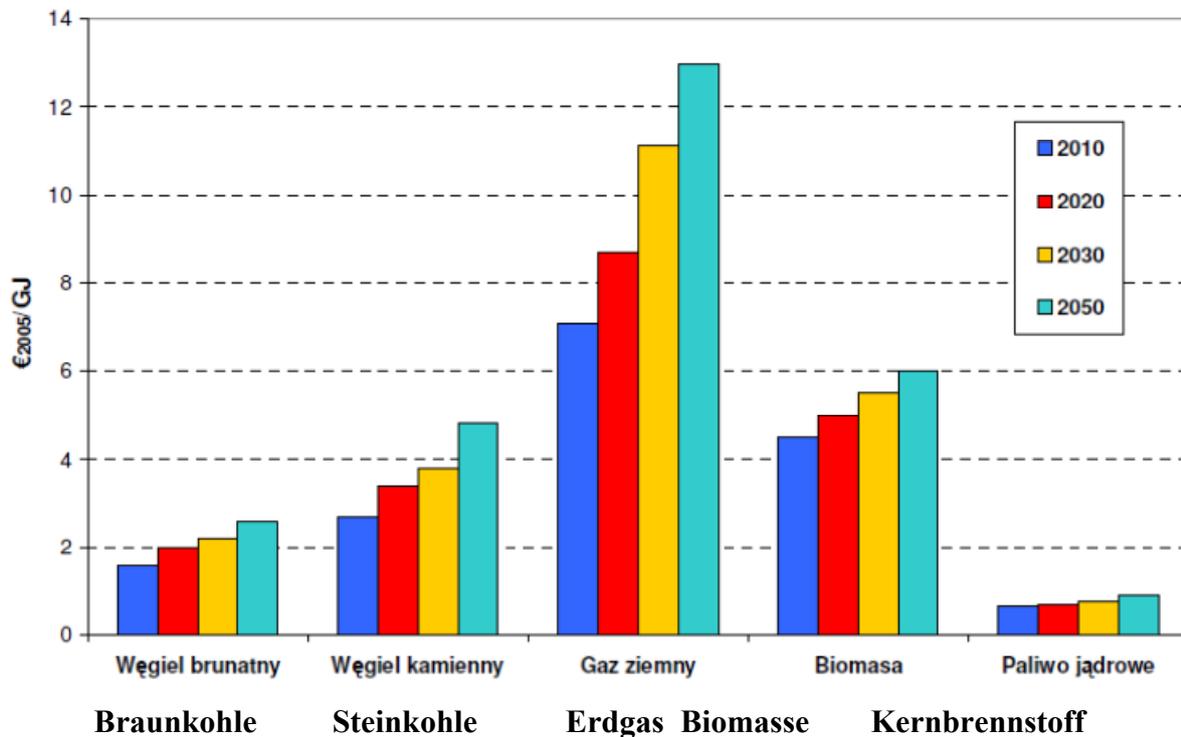


Diagramm 9.3. Prognose von Brennstoffpreisen bis 2050 (pro GJ /Giga Joule/ der erzeugten Wärme) [PPEJ](Programm für Polnische Kernenergie)

Die jetzige Brennstoffkosten, umgerechnet in Menge der erzeugten Wärme ((€/GJ), sind für den Kernbrennstoff ca. 4-mal niedriger als für Steinkohle und ca. 10-mal als für Erdgas. Außerdem sind die Erzeugungskosten von Elektroenergie in den Kernkraftwerken wenig empfindlich gegenüber Uranpreissteigerung, denn der Brennstoffpreis hat kaum 10% des Anteiles in Erzeugungskosten und die Urankosten stellen 30-50% der Brennstoffkosten (abhängig hauptsächlich vom Reaktortyp) dar.

Deshalb würde sogar die Verdoppelung der Brennstoffpreise die Erhöhung der Erzeugungspreise im Kernkraftwerk nur um ca. 5% zu verursachen, während z.B. in dem Gaswerk (wo der Anteil von Brennstoffkosten in den

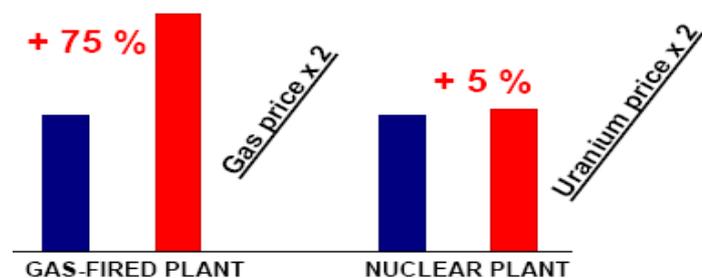


Abb. 9.4. Einfluss der Verdoppelung der Erdgas und Uranpreise auf die Erzeugerpreise [AREVA].

Gesamterzeugungskosten 80%

beträgt) die Erzeugungskosten um ca. 75% steigen würden. (Diagramm 9.4)

9D) Es gibt keinen Konflikt zwischen der Systemelektroenergetik („dezentralisierte Energetik“) und der zerstreuten Energetik. Beide Arten der Energieerzeugung sollten entwickelt werden. Entwickelt und modernisiert werden müssen sowohl das Übertragungs- als auch das Vertriebsnetz. Es ist notwendig in Hinblick auf die Anschlussnotwendigkeit neuer Quellen wie auch vor allem zur Verbesserung der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Versorgung der Empfänger, darunter insbesondere **großer Stadtgebiete und großer Industrieempfänger**. Die zerstreute Energie hat unbestrittene Vorteile, weil sie zur Verringerung von Netzverlusten und Verbesserung der

Versorgungszuverlässigkeit der Empfänger beiträgt. Sie ersetzt jedoch die große Systemenergie nicht, dabei sind die Energieerzeugungskosten von OZE(ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) (angeschlossen an die Vertriebsnetzwerke) viel höher als die Preise großer Systemquellen. Ihre Entwicklung erfordert großer Unterstützung durch die Energieempfänger. Diese These wird von polnischen Wissenschaftlern, die sich mit dem Thema von Elektroenergiesystem und Energiemarkt beschäftigen, gefördert. Hier ein Zitat aus dem Referat von Józef Paska, Mariusz Sałek (Technische Universität Warszawa): „Technologien von zerstreuten Erzeugung der Elektroenergie und Wärme“. XIII Konf. REE'2007: „Mann muss sich auch dessen bewusst sein, dass die Entwicklung der zerstreuten Generation nicht als bedeutende Konkurrenz für große Kraftwerke betrachtet werden kann, die die Hauptquellen von Elektroenergie darstellen werden. Die Zukunft der zerstreuten Generation ist die Bewirtschaftung von spezifischen Elektroenergiemarktnischen wie z.B. die Deckung der Höchstbelastungen durch Gasturbinen oder auch die Sicherstellung einer Reserve, die eine ununterbrochene Versorgung sichert“.

Man muss aber dabei in Betracht ziehen, dass für zerstreute Energie keine großen Windfarmen mit der Leistung von über 100 MW und sogar (im Falle von Meereswindfarmen - *off-shore*) von 1000 MW gehalten werden können. Die Kosten für den notwendigen Netzausbau für den Anschluss dieser Windfarmen sind sehr hoch und werden in Polen direkt auf die Elektroenergieempfänger in Form von Übertragungsgebühren und Energievertrieb übertragen. Einer der polnischen Vertriebsnetzoperatoren ENEA Operator informierte, dass er für den Anschluss von 1000 MW aus den Windmühlen bis Hälfte 2013 den Betrag von 700 Mio. ZL⁷³ auszugeben plant (d.h. der Anschluss von 1MW aus dem Windkraftwerk an das

Vertriebsnetz kostet durchschnittlich 700 Tausend ZL.), man muss aber dabei daran denken, dass diese Kosten nicht die Kosten auf der Seite des Operators des Übertragungssystems enthalten⁷⁴. Noch höhere Anschlusskosten der Windfarm gibt auch ein anderer Operator des Vertriebsnetzwerkes in Nordpolen an- ENERGA Operator. Gem. Schätzungen polnischer Experten werden die Anschlusskosten von Windfarmen pro Netz-km sehr schnell wachsen und werden im Jahre 2015 300 Tausend ZL/km und im Jahr 2030 500 Tausend ZL/km⁷⁵ erreichen.

Die These, dass die Entwicklung von erneuerbarer Energie eingestellt zur Entwicklung von Landesgebieten beiträgt und neue Arbeitsstellen schafft ist nur ein Teil der Wahrheit. Die Förderung der Entwicklung eines beliebigen Industriezweiges schafft auf dem geförderten Gebiet neue Arbeitsplätze. Das Problem besteht daran, ob das eine optimale Nutzung von zugänglicher Fonds ist, ob für das Geld nicht mehr Arbeitsplätze im anderen Bereich schaffen könnte und ob aufgrund der Förderung des ausgewählten Bereiches nicht ein Rückgang anderer Industriebereichen auftritt, der zum Verlust an Arbeitsplätzen führt. In der Wirklichkeit verursachen große Subventionen für OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) die Steigerung der Elektroenergiepreise oder wenn sie aus der Staatskasse finanziert werden- resultieren sie mit Belastung der Staatskasse. Ein klassisches Beispiel ist Spanien, wo auf Grund großer Subventionen für Solar- und Windenergie dazu kam, dass die Staatskasse gegenüber den OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN)-Developer verschuldet ist. Analysen von unabhängigen spanischen Wissenschaftsinstituten haben ergeben, dass auf jeden Arbeitsplatz, der auf Grund der OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN)-Subvention geschaffen wurde, 2,2 Arbeitsplätze anfallen, die in anderen Industriebereichen verloren wurden⁷⁶. In Polen-wo die Sonnenbedingungen viel schlimmer als in Spanien und Windbedingungen schlimmer als in Dänemark, Großbritannien oder Spanien sind – wird die Einführung von OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) auch die Steigerung von finanziellen Belastungen mit sich bringen, die die Polen als Rechnungszahler für Elektroenergie oder Steuerzahler, die die Subventionen für OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) geben, tragen werden müssen. Das in OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) investiertes Geld wird nicht in anderen Industriebereichen investiert, hier könnte sich also die Situation aus Spanien wiederholen, wo

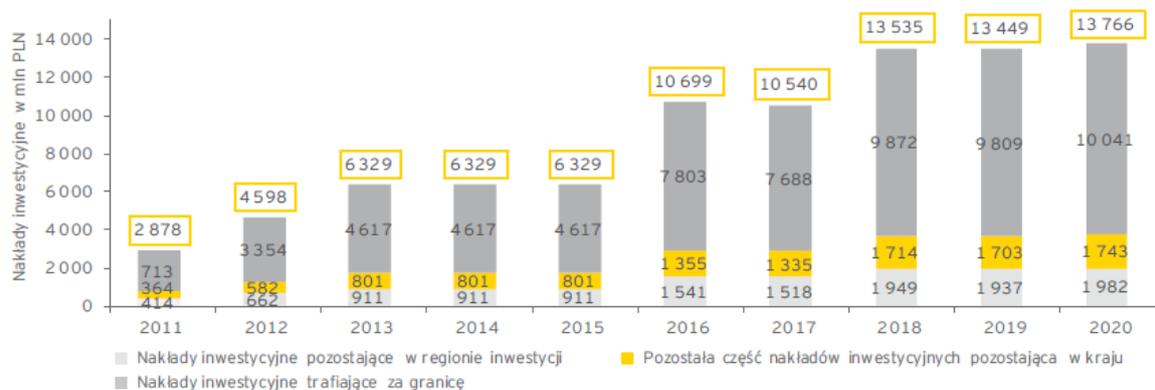
74 Kosten der notwendige Investitionen und Ausgleiches als auch Einstelldienstleistungen verbunden mit Wechselhaftigkeit und unvorhersehbarkeit von Windkraftwerk Produktion.

75 <http://www.cire.pl/item,51801,1,5,10,0,170603,0,przylaczenie-farmy-wiatrowej---05-Mio.-zl-za-kilometr.html>

76 Study of the effects on employment of public aid to renewable energy sources Gabriel Calzada Álvarez PhD. March 2009, Universidad Rey Juan Carlos.

mit neuen Arbeitsplätzen in OZE (ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN) noch höhere Quote von Arbeitsplätzen in anderen Industriebereichen verloren geht. Gleichzeitig wird die Steigerung der Energiepreise den Abfluss vieler elektroaufnahme-fähiger Industrieunternehmen ins Ausland verursachen. Dies bedeutet Arbeitsplatzreduktion und Senkung der Erträge aus Steuern für den Staat. Dagegen kann die Einführung von Kernenergie, die preiswerte Energie schafft, eine Chance für die Erhaltung der Energiepreise in unserem Land auf einem vernünftigen Niveau sein.

In der Studie der Firma Ernst and Young⁷⁷, ausgeführt im Auftrag und bei der Teilnahme des Polnischen Windenergievereines (PSEW), wurde angegeben, dass der CAPEX im Durchschnitt pro 1 MW in den Jahren 2007-2011 ca. 6.9 Mio. PLN betrug. In Hinblick auf die fehlende, bedeutende Industrie, die mit der Herstellung von Turbinen und Windmasten in Polen verbunden ist, beträgt der Wert der Investitionsmittel, die in unserem Lande bleiben, ca. 27% des Aufwandes für MW der Leistung in der Windenergetik (es sind Kosten, die mit dem Anschluss an das Energienetz, Experten- und Finanzdienstleistungen, Zufahrtsstraßenbau und Turbineninstallation verbunden sind). Somit fließen $\frac{3}{4}$ des Aufwandes ins Ausland, wobei der polnische Empfänger weiterhin viel mehr für Windenergie als aus Systemkraftwerk zahlen muss und den Gewinn räumen hauptsächlich ausländische Investoren ab.



/Beschreibung des Diagramms 9.5 hellgrau/-Investitionsaufwand, der in der Investitionsregion bleibt/grau/-Investitionsaufwand, der ins Ausland geht/gelb/-der restliche Investitionsaufwand, der im Lande bleibt/

/Senkrechte Aufschrift/ Investitionsaufwand in Mio. PLN

Diagram 9.5 Der prognosierte Investitionswert in dem Windenergiesektor für 2011-2020 mit Platzverteilung, wo einzelne Bestandteile der allgemeinen Ausgabensumme pro 1 MW gelangen (in Mio. PLN) [Quelle: Studie Ernst&Young, Diagramm 24].

77 Einfluss der Windenergie auf den wirtschaftlichen Zuwachs in Polen. Ernst and Young, 2012, Sektion 4.1.1.

Nach Diagramm (Diagramm 9.3) (entnommen der obigen Studie von Ernst&Young), bei dem die Arbeitsteilungsaussichten angegeben wurden, bleiben im Jahre 2020 von den prognostierten Ausgaben für Windmühlen in Höhe von 13,7 Mrd. ZL im Lande 3,7 Mrd. ZL und der Rest das ist 10 Mrd. ZL wird ins Ausland fließen, wodurch Arbeitsplätze in anderen Ländern als Polen geschaffen werden.

Somit entgegen der Behauptung, dass „der Wind polnisch ist“, werden die polnischen Steuerzahler und Elektroenergieempfänger einen Investitionsaufwand von 73% an ausländische Unternehmen mit dem Sitz im Ausland zahlen und dann nach Erstellung der Windmühlen werden sie den Investoren(fast nur ausländischen Investoren) einen Energiepreis aus den Windmühlen zahlen, der für Meereswindfarmen 640 ZL/MWh und für Landfarmen über 420 ZL/MWh beträgt.

10. DAS FEHLEN VON DETAILDATEN ÜBER TECHNOLOGISCHE LÖSUNGEN

HAUPTTHESEN AUS DEN DEUTSCHEN BEMERKUNGEN:

- DAS FEHLEN DER AUSWAHL DER ENDGÜLTIGEN TECHNOLOGIELÖSUNGEN UND DAMIT VERBUNDENER ANALYSEN (TYP/ REAKTORKONZEPT/ KÜHLANLAGENREAKTOR; REAKTORGENERATION, WÄRMEABLEITUNG NACH AUSSCHALTUNG ETC.). DIE BISHERIGEN DATEN BETREFFEND DER KONZEPTION VON REAKTORSYSTEMEN SIND NICHT AUSGEWOGEN, WODURCH SIE NICHT AUSREICHEND GENAU SIND, DENN SIE BASIEREN VOR ALLEM AUF DATEN DES PRODUZENTEN.
- DAS FEHLEN VON DETAILLIERTEN UNTERSUCHUNGEN FÜR BESTIMMTE LOKALISATIONEN(DAS FEHLEN DER BEWERTUNG ÜBER DEN EINFLUSS AUF SCHUTZGEBIETE, DAS FEHLEN VON SEISMISCHEN UNTERSUCHUNGEN, METEOROLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN, DER BEWERTUNG DES EINFLUSSES AUF EINZELNE WASSERTEILE FÜR JEDE LOKALISATION ETC.)
- DIE MÄNGEL ERLAUBEN ES NICHT, DIE AUSWIRKUNG AUF DIE UMWELT, DIE SICH AUS DEM KRAFTWERKBETRIEB IN KONKRETER LAGE ERGIBT, PRÄZISE ZU BEWERTEN.

[157, 183, 184, 205]

10 A) Es ist wahr, dass die Wahl einer konkreten Technologie des Kernkraftwerkes, die

in Polen angewandt wird- im Sinne Reaktortyp und Projektlösungen des Energiekernblocks, darunter verbunden mit Kühlanlagen, insbesondere Wärmeabfuhranlagen nach dem Ausschalten (aus dem Reaktor und dem Becken des verbrannten Brennstoffes) bis zur endgültigen Wärmeabfuhr (eng. *ultimate heat sink*) noch nicht getroffen wurde. Es wurde auch noch kein Standort gewählt – sogar für das erste polnische Kraftwerk und die Lösungen der Kühlanlagen hängen von dem Standort ab. Die Wahl sowohl der Kernkraftwerktechnologie als auch des Standortes des ersten polnischen Kraftwerkes wird frühestens in 2 Jahren getroffen.

Allerdings weiß man es jetzt schon, dass zur Anwendung in Polen nur die Technologien des Kernkraftwerkes der Generation III oder III + zugelassen werden, die die strengen Anforderungen polnischer Vorschriften der Kernsicherheit erfüllen. Zwecks Vorbereitung der rechtlichen Infrastruktur, die zur Überwachung der Kernenergie entsprechend ist, wurde im großen Umfang das Atomgesetz novelliert (13.05.2011 r.) und es wurde ein Sondergesetz über Vorbereitung und Investitionsdurchführung im Bereich der Kernenergie-Objekte und Begleitinvestitionen (29.06.2011 r.) erlassen. Außerdem wurden Dutzende von Rechtserfüllungsakten für das Atomgesetz – darunter Verordnungen des Ministerrates über Sicherheitsvoraussetzungen für das Projekt des Kernobjektes sowie über Sicherheitsanalysen und Inhalt des ersten Sicherheitsberichtes für das Kernobjekt bearbeitet oder novelliert. Diese novellierten und neuen Gesetze transponieren in das polnische Recht insbesondere

Voraussetzungen der Richtlinien des Rates 2009/71/EURATOM vom 25. Juni 2009 r., die die gemeinschaftlichen Kernsicherheitsrahmen von Kernobjekten festlegen.

Polnische Gesetze stellen höchste Sicherheitsstandards der Kernenergiesicherheit dar, die zur Zeit in der Welt angenommen wurden und den neuesten internationalen Voraussetzungen entsprechen, insbesondere Sicherheitsziele für die Reaktoren neuer Generation in dem Dokument der Internationalen Kernenergieagentur (MAEA) SSR-2/1 und der Erklärung des Vereines von Westeuropäischen Kernaufsichten (WENRA) vom 2010⁷⁸), mit Berücksichtigung der Anforderungen des Dokumentes „EUR“⁷⁹ und Schlussfolgerungen aus den Störungen des Kernkraftwerkes Fukushima Dai-ichi sowie den „Stress Tests“ europäischer Kernkraftwerke.

Die oben erwähnten Sicherheitsziele für Reaktoren neuer Generation, die in polnischen Gesetzen angenommen wurden, betreffen den praktischen Ausschluß (deterministischer

78 WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. November 2010.
79 European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revision C. April 2001.

Ausschluß durch Anwendung entsprechender Projektlösungen), Störungen mit Verschmelzung des Reaktorkerns, die zur frühzeitigen Beschädigung des Reaktor-Sicherheits-Gehäuses bzw. zu hoher Freilassung von radioaktiven Substanzen in das Umfeld führen könnten sowie Begrenzung von Störungsfolgen mit Kernverschmelzung, die nicht ausgeschlossen wurden und zwar in so einem Grade, dass die Notwendigkeit der Aufnahme von Notfallmaßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Menschen für begrenztes Umfeld und Zeit bedeutend begrenzt wird.

Die Ausführungsbestimmungen zu dem Atomgesetz („Projekt“- Verordnung und Verordnung über Sicherheitsanalysen und Inhalt des Vorsicherheitsberichtes) erfordern eindeutig, dass die Kernkraftwerk-Projektlösungen Sicherheit nicht nur im Falle einer Projektstörung (engl. *Design basis accidents*) gewährleisten, sondern auch die Beherrschung und Begrenzung von radiologischen Folgen von Aussen- Projekt-Störungen, bestimmt als erweiterte Projektbedingungen (eng. *design extension conditions*). Es ist eine typische Voraussetzung für Energiereaktoren der neuen Generation gem. der Sicherheitsziele, die in dem Dokument MAEA SSR-2/1 und der Erklärung WENRA vom 2010 bestimmt werden.

Außerdem haben die polnischen Vorschriften eine Reihe von Kriterien und Sicherheitsvoraussetzungen für Kernkraftwerke festgelegt (wie z.B. das Schlagfesterfordernis von einem großen Zivilflugzeug, Erfordernisse über Gehäusekonstruktion der Reaktorsicherheit, die sich aus einem Primär- und Sekundärgehäuse zusammensetzen muss, die Voraussetzung von Anwendung passiver Lösungen bei manchen Anlagen und Systemen, die für die Sicherheit wichtig sind- darunter für Wasserstoff-Rekombination usw.), die nur die neuesten Konstruktionen erfüllen können.

In der Endversion des Projektes „Projekt-Verordnung“ wurden auch Schlussfolgerungen berücksichtigt, die sich aus den Störungsanalysen des Kernkraftwerkes Fukushima Dai-ichi und dem „Stress-Test“ der europäischen Kernkraftwerke ergeben, insbesondere betreffend: der Berücksichtigung von Außengefahr, Erhöhung der erfordernten Kernkraftwerk- Autonomie bezogen auf Energieversorgung und Kühlwasserversorgung, Verwendung von zusätzlichen oder alternativen Systemen und Anlagen für die Elektroversorgung und Wärmeabfuhr nach dem Ausschalten, usw.

Ausführliche Information über polnische Kernsicherheitsvorschriften befinden sich im

Kapitel 14.

Die Erfüllung dieser Voraussetzungen beaufsichtigt die unabhängige polnische Kernaufsicht, die mit dem Amt für Technische Aufsicht und anderen staatlichen Kontrollinstituten zusammenarbeitet, deren breite Berechtigungen im Kapitel 14 beschrieben wurden.

Die Daten über Reaktor-System-Konzepte, enthalten in der „Prognose“, stützen sich nicht nur auf Informationen von ihren Herstellern, sondern auch auf Analysen, die durch Kernaufsicht durchgeführt wurden, insbesondere solche wie: amerikanische (US NRC), britische (HSE-ONR) und finnische (STUK).

10B) Die polnische Seite möchte darüber mitteilen, dass so detaillierte Aspekte Gegenstand des EIA -Verfahrens sein werden, das vor der Entscheidung über den Standort des Kernenergieobjektes wie auch vor der Erteilung der Baugenehmigung geleitet wird. Im Rahmen dieser Prozedur werden gesellschaftliche Besprechungen und grenzüberschreitende Prozedur OOS (EIA) geführt. Damit wird auch die deutsche Seite Wissen über die angenommene technologischen Lösungen und die sich daraus ergebenden Auswirkungen gewinnen [siehe Antwort auf das Problem 1].

Polen befindet sich am Anfang der Einführung von Kernenergie in Polen. Zurzeit wird ein strategisches Dokument bearbeitet-Programm für Polnische Kernenergie. Es ist ein Dokument mit dem Einführungscharakter, das Rechtsmittel, organisatorische und formelle Mittel enthält, die für die Einführung von Kernenergie in Polen unentbehrlich sind. In diesem Dokument werden keine technologischen Details präzisiert. Einzige Details betreffen die potenziellen Standorte, sowie die Tatsache, dass Polen einen Reaktor der Generation III oder III + bauen wird. Zwecks Bestimmung möglicher Auswirkungen erweitert die SEA- Prognose wesentlich diese Informationen durch:

- Analyse, welche Reaktoren in Polen angeboten werden können
- Welche radiologischen Auswirkungen sind mit bestimmten Reaktortypen verbunden
- Welche Bedingungen sind mit den potenziellen Standorten verbunden.
- Welche Kühlsystemtypen möglich sind und welche Auswirkungen sind mit einzelnen Typen verbunden.

Diese Analysen werden auf einem möglichen und begründeten Niveau der Genauigkeit durchgeführt. Das Erfordernis der Angabe von präzisen und endgültigen Ergebnissen,

technischen, technologischen Daten, usw. ist in diesem Fall nicht rational. Diese Fragen werden einer tiefen Analyse im Rahmen der EIA -Prozedur unterliegen.

In diesem Kontext ist auf den Eintrag Art. 5 der Verordnung **2001/42/WE des Europäischen Parlamentes und des Rates** vom 27.Juni 2001 über **Bewertung des Einflusses mancher Pläne und Programme auf die Umwelt** hinzuweisen (EU -Gesetzblatt vom 21.Juli 2001), 1. Im Falle, wenn aufgrund Art.3 Abs. 1 eine Bewertung des Einflusses auf die Umwelt erforderlich ist, wird ein Bericht vorbereitet, in dem der potenziell bedeutende Einfluss auf die Umwelt, der sich aus der Ausführung des Plans oder des Programms ergibt, sowie sinnvolle Alternativlösungen, die die Ziele und geographische Plan-bzw.Programmreichweite berücksichtigen, identifiziert, beschrieben und beurteilt wird. Informationen, die zu diesem Zweck angegeben werden sollen, sind im Anhang I.2 bestimmt. Der Umweltbericht, der gem. Abs. 1 vorbereitet wurde, **beinhaltet Informationen, die rationell erfordert werden können und zwar mit Berücksichtigung solcher Faktoren wie: der aktuelle Wissensstand und die Bewertungsmethoden, der Inhalt und das Plan-bzw. Programm-Detail-Niveau, sein Stadium im Prozess des Entscheidungstreffens sowie des Umfangs, in dem manche Sachen entsprechender auf verschiedenen Prozessetappen bewertet werden können, um die Bewertungswiederholungen zu vermeiden.**

Analoge Entscheidungen beinhaltet auch die polnische Rechtsgebung - gem. Art.52 Gesetz über Zugänglichkeitsmachung von Informationen über Umwelt und Umweltschutz, Gesellschaftsanteil an dem Umweltschutz und über Bewertung der Auswirkung auf die Umwelt, *„Informationen, beinhaltet in der Prognose der Auswirkung auf die Umwelt, von denen die Rede im Art. 51 Abs.2 ist, sollten entsprechend dem jetzigen Wissensstand und den Bewertungsmethoden bearbeitet werden und dem Inhalt und Detailniveau des entworfenen Dokuments sowie der Annahmeetappe dieses Dokuments im Prozess der Bearbeitung der Dokumentprojekte , verbunden mit diesem Dokument , entsprechen“.*

Die polnische Seite will auch betonen, dass sie eins der ersten Länder in Europa ist, das strategische Dokumente über Kernenergetikeinführung der SEA- Bewertung stellt. Vielleicht deshalb sind die Erwartungen gegenüber dem Ausführlichkeitsniveau, das angesprochen werden sollte, zu groß. Die polnische Seite steht auf dem Standpunkt, dass der Vergleich des Inhaltes und Ausführlichkeitsniveaus der SEA- Prognose mit dem EIA- Bericht unbegründet ist.

10C) In den Jahren 2012-2014 werden detaillierte Standort -Untersuchungen und Analysen der potenziellen Standorte durchgeführt (Gaški, Choczewo und Żarnowiec, plus evtl. zusätzlicher Standort – wahrscheinlich Kopań) – zwecks Auswahl eines optimalen Standortes für das erste polnische Kernkraftwerk (EJ). Ergebnisse dieser Untersuchungen und Analysen werden dann zur Bearbeitung des Standortberichtes sowie Berichtes über die Auswirkung dieses Unternehmens auf die Umwelt für den gewählten Standort EJ (Kernkraftwerk) genutzt.

Bei Berechnung der radiologischen Gefahr, deren Ergebnisse in der „Prognose“ angegeben wurden, Standardvoraussetzungen angenommen, die jedoch konservativ sind und meteorologische Bedingungen betreffen, die eine konservative Beurteilung von radiologischen Folgen der beurteilten Störungen sichern. Hingegen detaillierte Bemessungen, Beobachtungen und Analysen von meteorologischen Bedingungen für die aktuell potenziellen Standorte des Kernkraftwerkes-(Gaški, Choczewo und Żarnowiec, plus evtl. zusätzlicher Standort – wahrscheinlich Kopań) werden im Rahmen der detaillierten Untersuchungen und Analysen der Standorte durchgeführt, die für 2013-2014 geplant wurden und zwar zwecks Auswahl einer optimalen Lokalisation für das erste polnische Kernkraftwerk.

Die Auswirkung eines konkreten Kraftwerkes(d.h. an dem konkreten Standort und mit bestimmter Technologie und Konfiguration) auf die Umwelt wird detailliert in dem Auswirkungsbericht des Unternehmens auf die Umwelt bestimmt, der zur Erlangung der Entscheidung über Umweltbedingungen erforderlich ist. Jeder geplanter Bau eines konkreten Kernkraftwerkes wird separaten Landes- und grenzüberschreitenden Besprechungen unterzogen.

11. UNLESBARE KRITERIEN FÜR DIE STANDORTWAHL

HAUPTTHESEN DER DEUTSCHEN SEITE

UNLESBARE KRITERIEN FÜR DIE STANDORTWAHL – SOWOHL AUS DER MG-LISTE ALS AUCH AUS DER STANDORTANALYSE, PROGNOSEN SOWIE WAHL, DIE DURCH PGE (POLNISCHE ENERGIE GRUPPE) GETROFFEN WERDEN, DAS

FEHLEN VON SCHLÜSSIGEN INFORMATIONEN ÜBER OPTIMALE STANDORTE, ZWEIFEL DARAN, OB NACH DEN BESPRECHUNGEN ERNEUT ANDERE STANDORTE IN ERWEGUNG GEZOGEN WERDEN, DER DETAILLIERTE BEZUG BETRIFFT LEDIGLICH 6 STANDORTE - ES WURDEN JEDOCH KEINE BEWERTUNG FÜR DIE ÜBRIGEN STANDORTE VORGELEGT.

[8, 11, 55, 56, 63, 69, 77, 101, 111, 114, 126, 136, 172, 174, 176, 179, 211]

Die Wahl des Standortes sogar für das erste polnische Kernkraftwerk (EJ) wurde noch nicht getroffen. Die Auswahl eines optimalen Standortes für das erste polnische Kernkraftwerk (EJ) wird auf Grund der Ergebnisse der detaillierten Untersuchungen und Analysen (Standort und Umwelt) für 3 potenzielle Standorte getroffen, die im Jahre 2013-2014 durchgeführt werden.

In Bezug auf die Auswahl von 27 Standorten aus der MG -Liste, wurde die Verfahrensweise im Kapitel 10.3 der SEA- Prognose beschrieben. Aus historischer Sicht wurde die Studie zur Auswahl des ersten polnischen Kernkraftwerkes mit 2.000 MW um die Hälfte der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts angefangen. Infolge der in den Jahren 1969-1970 durchgeführten Standortstudie wurde im Jahr 1972 eine Entscheidung über den Standort für das erste polnische Kernkraftwerk an dem Zarnowiecki See getroffen. Der Bau des Kernkraftwerkes „Zarnowiec“ wurde im Jahre 1982 angefangen. Gleichzeitig dauerten Forschungen an dem zweiten Standort, die im Juni 1988 mit der Entscheidung des Wojewoden von Pilske über die Feststellung des zweiten Standortes für das Kernkraftwerk Warta in dem Ort Klempicz beendet wurden. Gleichzeitig mit der Endphase der Studie und der Standortuntersuchung für das zweite Kernkraftwerk wurde eine Standortstudie zwecks Vorbereitung der Materialien für den Anfang des Standortprozesses für das dritte und weitere Kraftwerke geführt. In der ersten Etappe wurden Makroräum-Analysen von Standortmöglichkeiten der Kernkraftwerke auf dem Gebiet vom ganz Polen ganzen durchgeführt und es wurden 62 potenzielle Standortregionen gewählt. Die Etappe wurde 1989 beendet. In der zweiten Etappe wurde die Liste bis zu 29 Regionen begrenzt. Weitere Studien und Untersuchungen wurden aufgrund des Verzichtes auf das Programm der Kernenergieentwicklung unterbrochen.

Im Jahre 2009 hat das Wirtschaftsministerium in Verständigung mit den Selbstverwaltungen die Aktualisierung der Standortvorschläge für Kernkraftwerke, die bis 1990 in Betracht

gezogen wurden, durchgeführt. Es wurden neue Angebote gesammelt. Auf dieser Grundlage wurde eine Liste von 27 potenziellen Kernkraftwerk-Standorte bearbeitet. Infolge der durchgeführten Aktualisierung wurde ein Ranking von Standorten in Bezug auf folgende Faktoren erstellt (siehe auch Information im Pkt. 59):

- 1) Integration mit dem Elektroenergiesystem
- 2) Geologie, Erdbeben und Vulkanstudie,
- 3) Seismologie und seismologische Ingenieure
- 4) Hydrologie (samt Grundwasser, Überflutung und Tsunami)
- 5) Zugänglichkeit von Kühlwasser, Wasser-Fassung und Abwurf
- 6) Demographie und Grundnutzung
- 7) Meteorologie und Klimabedingungen (samt Windrichtungen, Tornados und Sturm)
- 8) Fauna -und Flora- Studie
- 9) Kernsicherheit und Aspekte des radiologischen Schutzes
- 10) Allgemeine Umweltfolgen
- 11) Risiko aufgrund der Handlungen der Menschheit
- 12) örtliche Infrastruktur
- 13) kulturelle und historische Orte
- 14) Zugänglichkeit und Fluchtweg
- 15) Eigenschaften des Luft-,Land- und Wassertransports
- 16) Rechtsaspekte
- 17) gesellschaftliche Besprechung

Die Ergebnisse aufgrund der Voranalyse haben aus den 27 potenziellen Standorten - 4 empfohlene Standorte (Żarnowiec, Warta-Klempicz, Kopań und Nowe Miasto) genannt. Aus diesem Grunde wurden auch in der SEA- Prognose diese Standorte so genannt (empfohlen als Reservenstandorte). Alle potenziellen Standorte für das Kernkraftwerk wurden auf der unteren Karte dargestellt

[Abb. 11 .1].

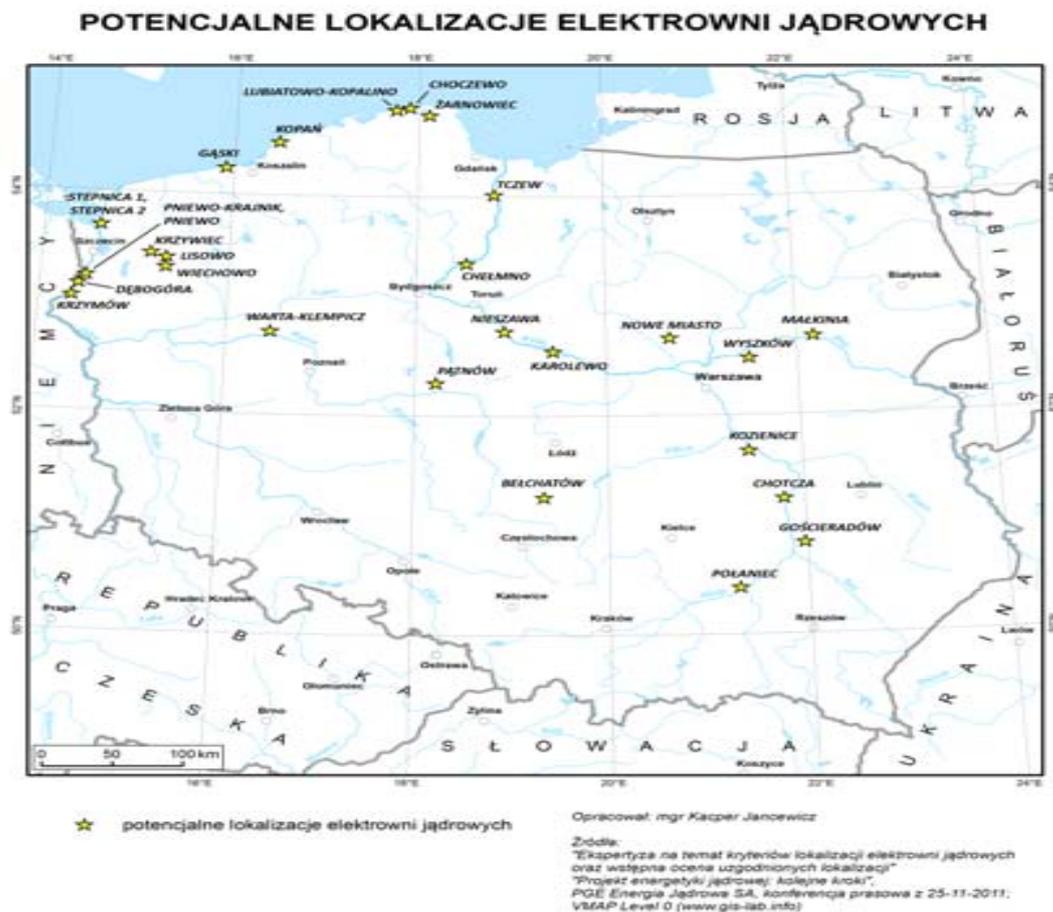


Abb.11.1 Potenzielle Standorte für Kernkraftwerke in Polen.

/Erklärungen zur Karte:/

/Überschrift: potenzielle Standorte für die Kernkraftwerke/

/Unterschrift links: potenzielle Standorte für das Kernkraftwerk/

/Unterschrift rechts: wurde bearbeitet durch Kacper Jancewicz, Quelle: „, Expertise über Standortkriterien für Kernkraftwerke und vorläufige Bewertung der besprochenen Standorte“ „Kernenergetik-Projekt weitere Schritte“ PGE Kernenergie S.A. (Polnische Energiegruppe Aktiengesellschaft) Pressekonferenz 25-11-2011 VMAP Level 0 (www.gis-tab.info)/

In der SEA-Prognose wurden alle 27 Standorten und ein weiterer Standort in Gaski beurteilt. Die empfohlenen und Reservenstandorte befinden sich im Haupttext der SEA-Prognose -Kap. 10.3. Übrige Standorte befinden sich im Anhang zu der Prognose der Auswirkungen auf die Umwelt – sonstige alternative Standortvarianten. Diese Tatsache wurde auch im Haupttext SEA-Prognose beschrieben .

In Hinblick auf den zusätzlichen Standort ist zu beachten, dass das Wirtschaftsministerium nach seiner Einführung die Aktualisierung des Programms für polnische Kernenergie und SEA-Prognose vollzogen hat und eine weitere Runde der öffentlichen Konsultation durchgeführt hat. In diesem Fall richtete man sich vor allem nach dem Kriterium der Kühlwasser-Verfügbarkeit (vorzugsweise Meerwasser mit offenem Kühlsystem – was den Investitionsaufwand reduziert und höhere Produktionseffizienz aufgrund der niedrigeren Kühlwassertemperatur ermöglicht) und der Lokalisierung im nördlichen Teil des Landes (Pommern und West- Pommern) - aufgrund des Energiemangels in diesem Teil des Landes.

Untersuchungen, die auf der Bewertung vom Standort und Umweltbedingungen in den für weitere Untersuchungen ausgewählten Standorten beruhen, werden die Grundlage für die Wahl einer optimalen Variante aus ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Sicht sein, für die das EIA-Verfahren geführt wird. Damit wird die Information über den Standort, der als optimal anerkannt wird, nach Abschluss der von dem Investor durchgeführten Studie zugänglich sein. Fragen, verbunden mit dem Verfahren selbst und der Beteiligung der deutschen Seite wurden in der Antwort auf die Frage 1 beschrieben.

12. EINFLUSS DER KERNKRAFTWERKE AUF DIE REDUKTION DER FOSSILBRENNSTOFF-NUTZUNG UND DIE REDUKTION VON CO₂-EMISSION

HAUPTTHESEN DER BEMERKUNGEN DER DEUTSCHEN SEITE:

A)FESTSTELLUNG ÜBER DAS FEHLEN DES EINFLUSSES DES KERNKRAFTWERKES AUF DIE BESCHRÄNKUNG DER NUTZUNG VON FOSSILEN BRENNSTOFFEN

B)DIE FESTSTELLUNG ÜBER DAS FEHLEN DES EINFLUSSES DES KRAFTWERKES AUF DIE BESCHRÄNKUNG VON CO2-EMISSIONEN.

C)DIE BERUFUNG AUF UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE, DIE DURCH DEUTSCHES INSTITUT GEFÜHRT WERDEN.

D)DIE FESTSTELLUNG, DASS DER VERZICHT AUF DAS EJ(KERNKRAFTWERK) SICH AUS DER EUROPÄISCHEN KLIMAPOLITIK ERGEBEN SOLL

[21, 49, 51, 53, 164-166, 189, 228, 231, 232, 234]

12 A) Die Kernenergie wird in der Regel die Energie aus den Steinkohlen-bzw. Braunkohlen-Kraftwerken nicht ersetzen, sondern wird zusammen mit der Energie aus den Gaskraftwerken und aus erneuerbaren Energiequellen (OZE) hauptsächlich den Anstieg an Bedarf decken.(siehe [Abb. 12 .1]).

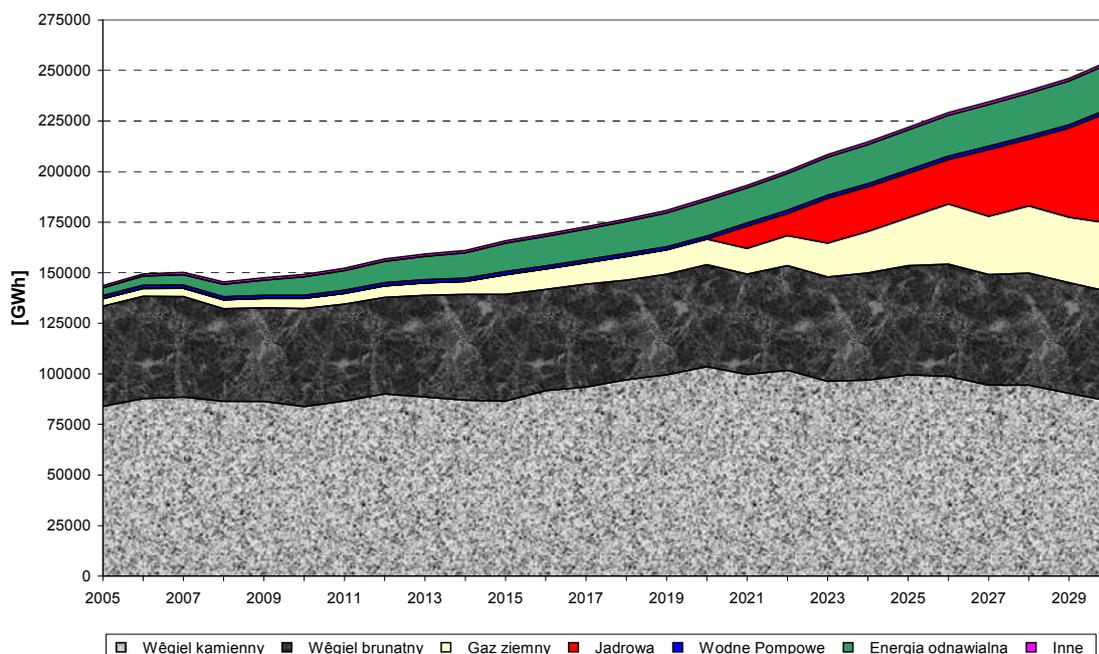


Abb.12.1 Prognostizierte Änderungen der Brennstoffstruktur von Elektroenergieerzeugung bis 2030.⁸⁰

Aufgrund der Erwerbspflicht von CO₂-Emissionsberechtigungen auf Auktionen durch Energie-Unternehmen sinkt der Steinkohlenverbrauch um etwa 16,5% und Braunkohlenverbrauch um etwa 23% und der Gasverbrauch wird um etwa 40% steigen. Allerdings bleibt die Erzeugung der Elektroenergie in Kohlenkraftwerken (Steinkohle und Braunkohle gesamt) in den nächsten 20 Jahren auf dem Niveau von ca. 110 TWh. Der Gasverbrauchsanstieg wird durch die Rentabilität der Erstellung von Gasquellen, die in Kraft-Wärme-Kopplung arbeiten, sowie durch die Baunotwendigkeit von Gasquellen verursacht werden, um Reservenkraft bei prognostiziertem starkem Zuwachs des Windenergieanteils zu sichern.

Man soll jedoch berücksichtigen, dass im Rahmen des Modernisierungsprogramms des Stromerzeugungssektors in Polen die abgenutzten Steinkohlen-bzw-Braunkohlen-Kraftwerke (mit der Leistung von 37% und sogar noch niedriger), die die Anforderungen betreffend der Emission von Verunreinigungen, bestimmt in den EU-Richtlinien, nicht erfüllen, und die nicht mehr modernisiert werden können, aus dem Betrieb gesetzt werden und allmählich durch moderne, mit überkritischen Parametern (mit einer Leistung von 45-47%) ersetzt werden. Dadurch erfolgt eine wesentliche Reduktion der CO₂-Emission.

Moderne Wärmekraftwerk-Blocks, die in den letzten Jahren zur Nutzung bereit gestellt wurden, sowie diejenigen, die derzeit gebaut oder entworfen werden, charakterisieren sich durch Schadstoff-Emissions-Indikatoren, die die Anforderungen der neuesten Richtlinie 2010/75/EU erfüllen. Zum Beispiel der neu entworfene Block von 1000 MW im Kraftwerk Ostrołęka (Ostrołęka C) - Steinkohlenkraftwerk mit Staubkessel mit überkritischen Parametern – soll folgende Einzelemissionsindikatoren für Verunreinigungen haben⁸¹:

- CO₂: 728 Kg/MWh,
 - SO₂: 0,554 Kg/MWh,
 - NO_x: 0,507 Kg/MWh,
 - Staub: 0,083 G/MW.
-
- Als Vergleich -die zurzeit Durchschnitts- Emissionsindikatoren polnischer

80 Die Bestimmung des optimalen Umfangs und Entwicklungstempos der Entwicklung von Kernenergie in Polen in der Perspektive 2030 – Aktualisierung nach dem Wissensstand von 1. Juni 2007 Energiemarktantentur A.G., Warszawa, Oktober 2007.

81 „Energoprojekt Warszawa” A.G. Kraftwerkbau Ostrołęka C. Bericht über die Umweltauswirkung. Technische Beschreibung.

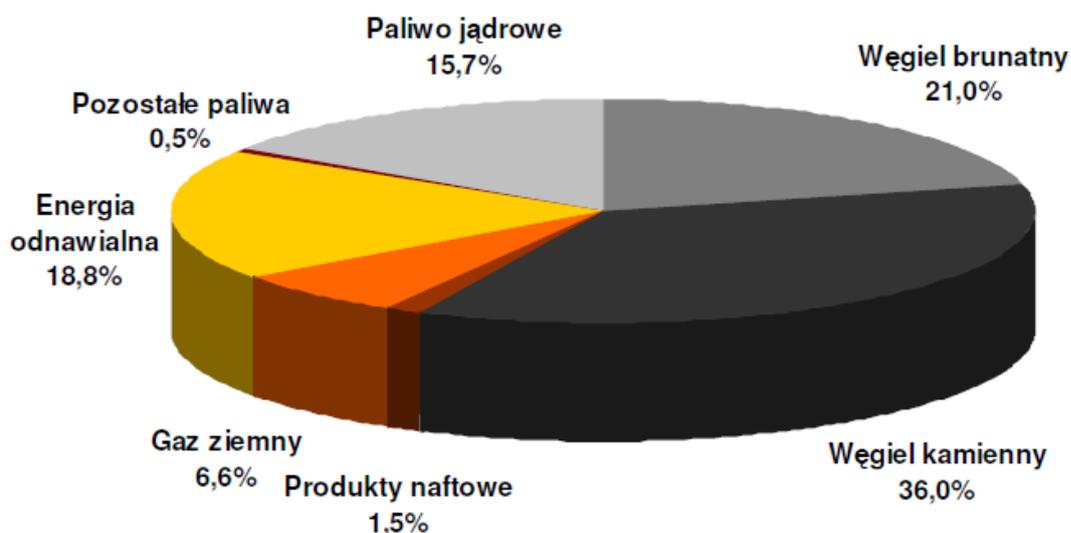
Elektroenergetik stellen sich wie folgt dar :

- CO₂: 1 005 Kg/MWh,
- SO₂: 2,351 Kg/MWh,
- NO_x: 1,619 Kg/MWh,
- Staub: 0,144 Kg/MWh.

Wie man dem obigen Vergleich entnehmen kann, ist das Reduktionspotential von Schadstoff-Emission aus Kraft- und Wärmekraftwerken durch den Ersatz von alten Erzeugungseinheiten mit modernen und neuen Einheiten sehr groß.

Die Notwendigkeit der Erfüllung des durch die Europäische Union erforderten Anteils von 15% erneuerbarer Energien in der Finalenergie-Struktur Brutto im Jahr 2020, wird eine große Erhöhung des Anteils von der aus OZE (erneuerbare Energiequellen) erzeugten Energie verursachen. In der [Abb.12.2] wurde die voraussichtliche Brennstoffstruktur der Elektroenergieerzeugung im Jahr 2030 vorgeschrieben.

Das Ziel der CO₂ -Emissionsreduktion wird bis 2012 um 20% bei prognostizierter Nutzungsstruktur des Primärenergieverbrauchs erreicht.



/ Beschreibung von links nach rechts:/ erneuerbare Energie, sonstiger Brennstoff, Kernbrennstoff, Braunkohle, Steinkohle, Erdölprodukte, Erdgas/

Abb.12.2 Geplante Brennstoffstruktur der Energieerzeugung im Jahre 2030 [PPEJ].

12B.1) Summarische Beurteilung

In ihrer Betriebszeit verursachen die Kernkraftwerke weder CO₂-Emission noch andere Treibhausgasemission⁸², ähnlich wie Wasserkraftwerke, Windkraftanlagen und Solarzellen.

Dagegen auf den anderen Brennstoff-Zyklus-Stufen, vom Uranabbau und Anlagenherstellung für Kernkraftwerke bis zur Liquidation und Unschädlichmachung von Abfällen treten Prozesse auf, die die Treibhausgas-Emissionen verursachen, ähnlich wie im Falle der Erzeugungsquellen, die die OZE (erneuerbare Energiequellen) nutzen. Nach Berücksichtigung all dieser Prozesse -wie z.B. Dieselmotoren in den Lastwagenmotoren, die Uranerz transportieren, erhalten wir einen Vergleich von CO₂-Emission, der durch den Welt-Energie-Rat bearbeitet wurde ([Abb. 12.1] unten gem. WEC⁸³).

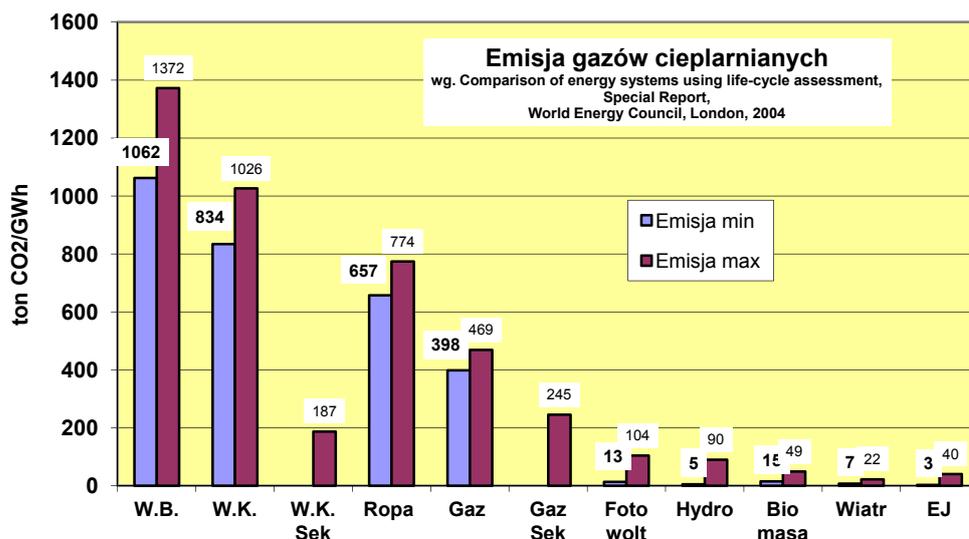


Abb. 12.13 Vergleich der Treibhausgas-Emissionen im Lebenszyklus. Daten aus dem Sonderbericht World Energy Council [Ebenda, Abbildung B.1]. (WB-Braunkohle, WK - Steinkohle, sek-mit CO₂-Sequestrierung, EJ – Kernenergetik)

/ Überschrift : Emission von Treibhausgas gem./.

/ Beschreibung Aufschrift Mitte- Emission min., Emission max./

/ Beschreibung untere Reihe von links nach rechts:/ Erdöl, Gas, Gas Sek., Foto Wolt,

82 Eigenschaften jeder Art vom Treibhausgas sind unterschiedlich. Um die Treibhausgase aus verschiedenen Quellen vergleichen zu können, wurde für jede Art sein Treibhaus-Effekt-Potenzial bestimmt (Global warming potential) im Verhältnis zur gleichen Kohlendioxid-Menge CO₂. Laut Einschätzung von IPCC vom 2001 verursachen Methan CH₄ und Stickoxid (N₂O) den Treibhaus-Effekt 23 und 296 mal stärker als CO₂.

83 World Energy Council Comparison of energy systems using lifecycle assessment, Special report, London 2004

Biomasse, Wind, Kernkraftwerk/

Die Einschätzung der nötigen Energiemenge im gesamten Energiezyklus, beginnend mit der Materialherstellung für das Kernkraftwerk durch Brennstoffgewinnung bis zur Liquidation des Kernkraftwerkes und Unschädlichmachung der Abfälle sind aus verschiedenen Quellen zugänglich erhalten und ihre Richtigkeit wird durch unabhängige Organisationen und Regierungsbehörden geprüft.

Die Kernenergiegegner behaupten, dass der Energieeinsatz für den Kraftwerk-Bau, die Energienutzung (einschließlich Förderung und Uranaufbereitung), die Liquidation und die Bewirtschaftung von radioaktiven Abfällen heute hoch sind und bei Nutzung immer ärmlischer Erzlager immer größer werden und die Energie aus Uranspaltung übertreffen. Diese Behauptung beruht auf der Theorie der "Energie-Klippe", die angeblich bei einem Inhalt von U_3O_8 im Erzgehalt unter 0,013%⁸⁴ auftritt, formuliert von Storm van Leeuwen und Smith, die wir im weiteren Teil SLS nennen werden. Der Vorteil ihrer Studie ist die Lenkung der Aufmerksamkeit auf den Energieeinsatz und entsprechende CO₂-Emissionen, verbunden mit Urangewinnung aus armen Erz, das in Zukunft nach Ressourcen-Erschöpfung von reicherem Uranerz genutzt wird. Allerdings stehen die Annahmen und Ergebnisse der Arbeit von SLS vom 2005⁸⁵ und ihre Aktualisierung im Jahre 2008, 2010 und 2012⁸⁶ im Gegensatz zu den Daten und Ergebnissen einer umfangreichen technischen Fachliteratur zu dem gleichen Thema. Storm van Leeuwen behauptet in seiner Arbeit vom Mai 2012, dass "*zurzeit die CO₂-Emissionen aus der Kernenergie zwischen 80 und 130 Gramm CO₂/kWh betragen.*"⁸⁷ Berichte, bearbeitet von Experten und durch Regierungsbehörden in einem ähnlichen System wie die Steuererklärungs-Überprüfung, das heißt sehr zuverlässig, stellen wesentlich geringere Emissionen dar.

Hier ein Beispiel dafür:

84 SLS (2005) Storm van Leeuwen J.W. and Smith P., "Nuclear Power: the Energy Balance". 2005. Retrieved from <http://www.stormsmith.nl/>

85 SLS (2005) Storm van Leeuwen J.W. and Smith P., "Nuclear Power: the Energy Balance". Updates 2005. Retrieved from <http://www.stormsmith.nl>

86 <http://www.stormsmith.nl/Media/downloads/insights.pdf>

87 Ibid S. 23

Vattenfall (2004, 2005)⁸⁸: Studie in dem gesamten Lebenszyklus (LCA) für die Erklärung des Einflusses von EJ (Kernkraftwerk) auf die Umwelt (Environment Product Declaration), entwickelt laut schwedischem Recht und kontrolliert durch unabhängige Agenturen. Die Treibhausgas-Emission für schwedische Wasserreaktoren PWR und BWR, einschließlich Urangewinnung, seiner Aufbereitung, EJ(Kernkraftwerk)-Liquidation und Unschädlichmachung von radioaktiven Abfällen beträgt gem. dieser Studie weniger als 4 g (CO₂-eq)/kWh. Der Bau und Liquidation von Bergbauwerken, Konversions-Brennstoffaufbereitungs- und Herstellungswerke ist darin nicht enthalten, die Autoren behaupten jedoch, dass der sich daraus ergebende Fehler nicht höher als 2% ist.

- BE (2005)⁸⁹: Studie im Lebenszyklus (LCA) für die Erklärung des Einflusses von EJ (Kernkraftwerk) auf die Umwelt von zwei AGR- Reaktorblocks in EJ(Kernkraftwerk) Torness, die darauf hinweist, dass die Treibhausgas-Emissionen 5 G (CO₂) / kWh betragen. Wenn man in dem EJ(Kernkraftwerk) Torness Erz aus dem Olympic Dam- Bergwerk zur 100%-Deckung des Bedarfs des Kraftwerkes nutzen würde, würden die Emissionen aus Torness EJ (Kernkraftwerk) bei pessimistischer Annahme, dass 25% der gesamten Energiemenge in dem Bergwerk für Urangewinnung verbraucht wird, bis zu 6,85 (CO₂) / kWh steigen.

- SDC (2006)⁹⁰: Überprüfung aktueller Studien über Brennstoffzyklus der LWR- Reaktoren. Der Emissionsumfang in 30 Studien beträgt von 2 bis 77g (CO₂)/kWh, von denen nur drei Arbeiten Werte > 40g(CO₂)/ kWh angeben. Die einzige Arbeit, die von den anderen abweicht, die 140-230g (CO₂)/kWh angibt, ist eine Publikation der Anti-Nuklear-Organisation WISE (gestützt auf SLS- Ergebnisse).

- Weisser (2007)⁹¹: Die Übersicht aktueller Studien über Methoden der Stromerzeugung im

88 Vattenfall (2005) Vattenfall AB Generation Nordic Countries – Certified Environmental Product Declaration of Electricity from Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). S-P-00021, June, 2004. Updated 2005.
http://www.vattenfall.de/www/vf_com/vf_com/Gemeinsame_Inhalte/DOCUMENT/360168vatt/386246envi/2005-EPD-FKA.pdf

89 BE (2005) British Energy, “Carbon footprint of the nuclear fuel cycle – Environmental Product Declaration of Electricity from Torness Nuclear Power Station – Technical Report”. AEA Technology Environment, London, UK. Retrieved from <http://www.british-energy.com/pagetemplate.php?pid=251>

90 SDC (2006) Sustainable Development Commission, “The role of nuclear power in a low carbon economy – Paper 2: Reducing CO₂ emissions – nuclear and the alternatives – An evidence-based report by the Sustainable Development Commission, March 2006, UK. Retrieved from: <http://www.sd-commission.org.uk/publications/downloads/Nuclear-paper2-reducingCO2emissions.pdf>

91 Weisser D. (2007) A guide to life-cycle greenhouse gas (GHG) emissions from electric supply technologies.
http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/GHG_manuscript_pre-print_versionDanielWeisser.pdf

Lebenszyklus (LCA); in vier Studien über LWR-Reaktoren liegen die Ergebnisse im Bereich 3-24g (CO₂-eq)/kWh.

- Dones (2003, et al 2005.)⁹²: Studium im gesamten Lebenszyklus der LCA für LWR-Reaktoren in der Europäischen Union und der Schweiz sowie Studie für andere Energiequellen (Dones et al 2004.)⁹³. Der Umfang für LWR ist 5-12g(CO₂-eq)/kWh(der niedrigste Wert für die Zentrifugen-Aufbereitung, der höchste für den Einsatz aus Diffusion-Aufbereitung).

Außerdem stellt der Bericht von Fthenakis und Kim (2007)⁹⁴,bearbeitet von Anhängern der erneuerbaren Energie, eine Studie im Lebenszyklus LCA für Photovoltaik-Zellen und Kernenergie in spezifischen Bedingungen von USA dar und gibt den LWR-Umfang an, der zwischen 16 und 55g (CO₂-eq)/Wh liegt.

Der größte Bestandteil der Energiebilanz ist die für die Aufbereitung von Uran notwendige Energie - bei Gasdiffusion-Aufbereitung stellt sie mehr als die Hälfte der ganzen notwendigen Energie im gesamten Lebenszyklus dar. Im Falle der Zentrifugentechnik ist die benötigte Energie für die Aufbereitung der Uranmasseneinheit viel geringer. Im Bezug auf den ganzen Zyklus stellt sich heraus, dass die Energieausgaben für den Zentrifugen-Zyklus dreifach niedriger als für den Diffusion-Aufbereitungszyklus sind.

Darüber hinaus werden die Größen der Energienutzung für Uranaufbereitung, für den Bau und Liquidation von EJ(Kernkraftwerk) sowie für Unschädlichmachung der Abfälle durch SLS mehrfach geschätzt, manchmal sogar vielfach höher als es sich aus den technischen Daten ergibt. Auf der Basis dieser erhöhten Daten, haben die SLS die Theorie der Energie-Schuld entwickelt, die die Kernenergie durch den Bau von EJ (Kernkraftwerk) eingeht und deren Rückzahlung angeblich der Emissionen von großen Kohlendioxidmengen bedarf.

92 Dones R. (2003) Kernenergie. In Dones R. (Ed.) Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz. Final report ecoinvent 2000 No. 6-VII. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH (2004). Retrieved from: www.ecoinvent.ch

93 Dones R., Bauer C., Bolliger R., Burger B., Faist Emmenegger M., Frischknecht R., Heck T., Jungbluth N. and Röder A. (2004a) Life Cycle Inventories of Energy Systems: Results for Current Systems in Switzerland and other UCTE Countries. Final report ecoinvent 2000 No. 5. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH. Retrieved from: www.ecoinvent.ch

94 FthenakisV. M. and Kim H. C. (2007) Greenhouse-gas Emissions from Solar Electric- and Nuclear Power: A Life-cycle Study. Energy Policy, Vol. 35, pp. 2549-2557

Laut SLS beträgt die Zeit, die für Rückgabe der Energie für die zurzeit aktiven Kernkraftwerke mit einem Durchschnittsurangehalt in den zurzeit aktiven Berggruben, gemessen im Bezug auf den gesamten Nutzungszeitraum „von der Wiege bis zum Grabe“ 9 volle Betriebsjahre bei voller Belastung (Ibid, S. 45). Auf dieser Grundlage erstellte Storm van Leeuwen eine Aufstellung, die die Menge der für den Kernkraftwerkbau benötigte Energie, Uranabbau, seine Aufbereitung und Herstellung von Brennstoff, die Instandhaltung des Kraftwerkes, Liquidation des Kraftwerkes und die Unschädlichmachung von radioaktiven Abfällen darstellt. Der Energiebedarf des hinteren Teils von dem Brennstoffzyklus, nämlich Brennstoffunschädlichmachung und Liquidation des Kernkraftwerkes haben die SLS als energetische Schuld genannt, weil sie innerhalb mehrerer Jahre nach der Schließung des Kraftwerkes zurückgezahlt werden muss. (Ibid, S. 47).

Der tatsächliche Verlauf von Änderungen in der Energiebilanz für EJ (Kernkraftwerk) mit einer Arbeitszeit von 40 und 60 Jahren wurde in der folgenden Abbildung gezeigt [Abb.12.4].

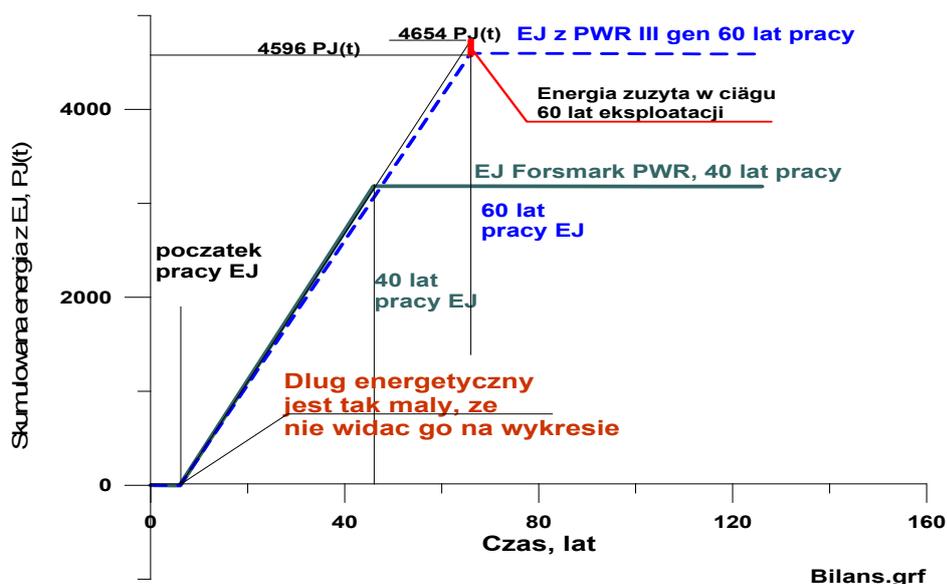


Abb. 12.4 Die Energiebilanz im Lebenszyklus eines Kernkraftwerks

/ Beschreibung linke senkrechtte Aufschrift:/ kumulierte Energie vom Kernkraftwerk, PJ(t)/

/ Beschreibung von oben nach unten:/ Kernkraftwerk mit PWR (Wasser-Druck-Reaktor) III Generation 60 Jahre Betrieb; Verbrauchte Energie 60 Jahre Betrieb; Kernkraftwerke Forsmark PWR (Wasser-Druck-Reaktor) 40 Jahre Betrieb; 60 Jahre Betrieb Kernkraftwerk, 40 Jahre Betrieb Kernkraftwerk, Strom-Schuld ist so klein, dass man ihn in dem Diagramm

nicht sieht, Beginn der Arbeit./

Technische Unterlagen, insbesondere Erklärungen von Umweltauswirkungen der EJ (KKW) aus Schweden⁹⁵ und Großbritannien⁹⁶ geben die Größen von CO₂-Befreiungen an, die zwischen 4 und 40 g, die CO₂/kWh gleich sind, betragen, wobei die untere Grenze der Uranaufbereitung mittels der Zentrifugen-Methode und die obere mittels Diffusion-Methode entspricht. Die Nutzung von Uranarmen hat einen geringen Einfluss auf die Energiebilanz des gesamten Zyklus und demzufolge auch auf die CO₂-Emission-Bilan.

Es wurde bewiesen, dass die von SLS angegebenen Zahlen mehrfach höher als die tatsächlichen Daten sind. Die Behauptung, dass EJ (KKW) mehr CO₂ als Gas-Kraftwerke emittieren werden, beruht auf falschen Annahmen. Fehler betreffend der für die Uranförderung- und Reinigung erforderlichen Energie wird nachfolgend besprochen.

Starke Überhöhungen tauchen auch in den durch SLS publizierten Schätzungen über Menge der zum Kraftwerk-Bau bzw. seiner Liquidation erforderlichen Energie auf. Technische Dokumente, die aus verschiedenen Quellen herkommen und von unabhängigen Wirtschaftsprüfern geprüft wurden, bestätigen, dass der Energieaufwand für den Bau und Liquidation eines Kraftwerkes viel niedriger als die Energie, die während der EJ (KKW)-Lebensdauer produziert wird, ist und die Treibhausgas-Emissionen in dem Kern- Zyklus zu den niedrigsten von allen Energiequellen gehören.

Im Hinblick darauf, dass die Frage der Energiebilanz, die über die Größe der CO₂-Emissionen entscheidet - eines der grundlegenden Argumente in der Debatte über die Kernenergie ist, werden wir unten ihre Hauptelemente vorbringen.

12B.2) Die während der gesamten Betriebsdauer des Elektrowerkes gewonnene Energie

95 Vattenfall (2005) Vattenfall AB Generation Nordic Countries – Certified Environmental Product Declaration of Electricity from Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). S-P-00021, June, 2004. Updated 2005. http://www.vattenfall.de/www/vf_com/vf_com/Gemeinsame_Inhalte/DOCUMENT/360168vatt/386246envi/2005-EPD-FKA.pdf

96 BE (2005) British Energy, "Carbon footprint of the nuclear fuel cycle – Environmental Product Declaration of Electricity from Torness Nuclear Power Station – Technical Report". AEA Technology Environment, London, UK. Retrieved from <http://www.british-energy.com/pagetemplate.php?pid=251>

Im Hinblick darauf, dass wir die Bewertung für den gesamten Lebenszyklus eines Kernkraftwerks durchführen, ist die Annahme, welchen Zeitraum des nützlichen Betriebs wir erwarten können, sehr wichtig. SLS fordern 30 Jahre bei einem Auslastungsfaktor von 0,82, was einen wirksamen Dauerbetrieb von 24 Jahren ergibt. In Wirklichkeit beträgt die geplante Betriebszeit für die schon aktiven EJ (KKW) 40 Jahre und viele von ihnen haben bereits eine Betriebserlaubnis für die Zeit von 60 Jahren erhalten. [Abb. 12.5]

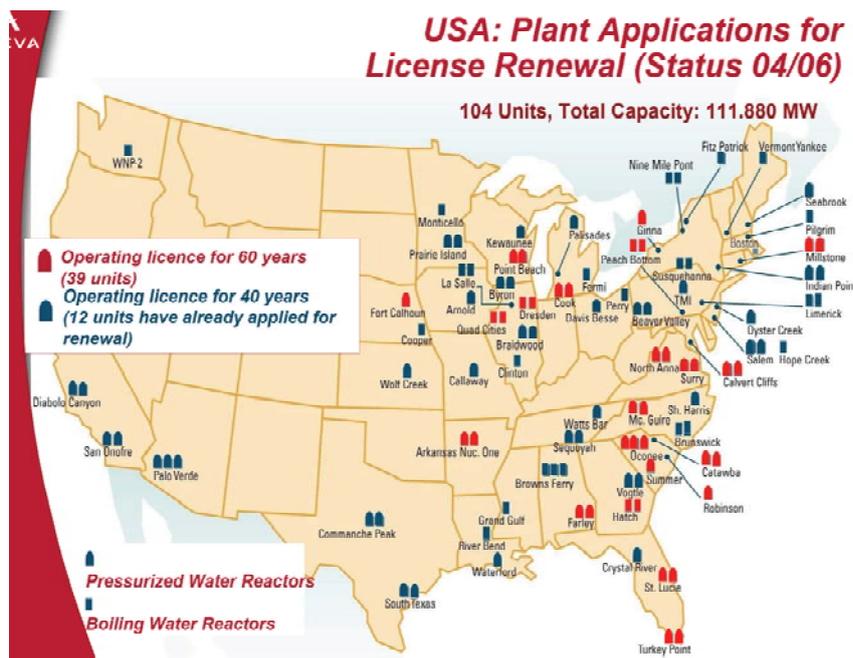
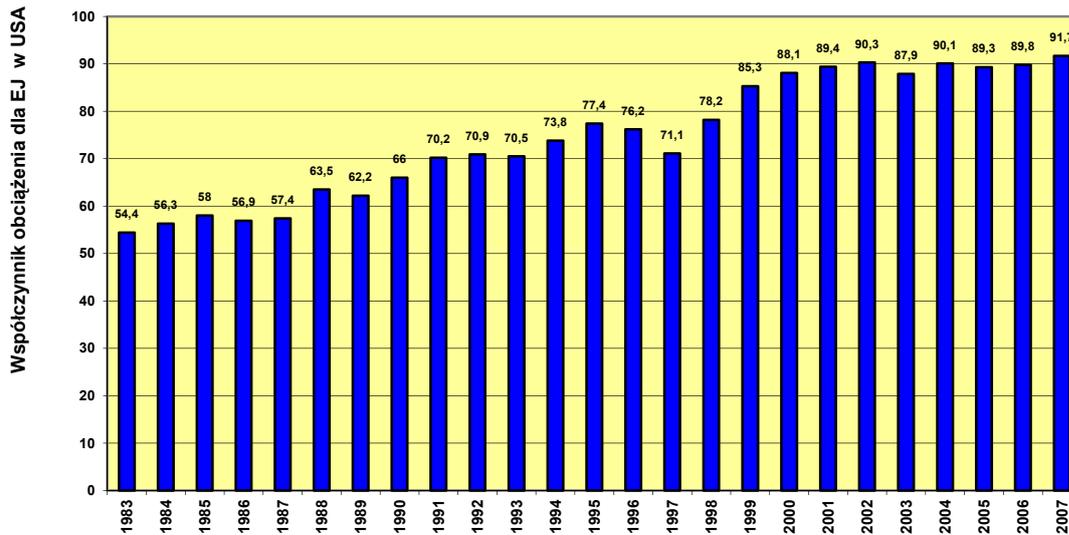


Abb. 12.5. EJ (KKW) in den USA mit Lizenzen für 60 Jahre Betrieb

Der Belastungsfaktor, erreicht durchschnittlich in der Welt- einschließlich der Kernkraftwerke in der Drittländern - beträgt derzeit 0,85 und in den USA mehr als 0,9. Für die III- Generation Kraftwerke, die in Polen gebaut werden, beträgt die garantierte Lebensdauer 60 Jahre bei einem erwarteten Belastungsfaktor 0,9, was 54 Jahre effektiven Dauerbetriebs ergibt. Die Kernindustrie hat große Fortschritte im Betrieb von EJ(KKW) gemacht, indem sie den Nutzungsindikator der installierten Leistung bis zum durchschnittlichen Wert von über 90% erhöht hat [Abb. 12.4]. Neue Kernkraftwerke der III. Generation werden einen höheren Indikator der Kraftnutzung haben, weil sie so entworfen werden, dass die Reparatur und Wartung von Sicherheitssystemen während des Reaktorbetriebes durchgeführt werden kann. Dies bedeutet Verkürzung der Wartungszeit - somit ein höherer Betriebszeitgeber bei voller Leistung.



/Beschreibung der linken senkrechten Aufschrift:/ Belastungsfaktor für Kernkraftwerk in den USA./

Abb.12.6 Durchschnittliche Indikatoren für Nutzung der installierten Leistung von einem EJ (KKW) in den USA

In Hinblick darauf, dass wir Analysen für neue EJ (KKW) durchführen, das heißt für EJ (KKW)- III. Generation, die in Polen betrieben werden sollten, nehmen wir eine Arbeitszeit von 60 Jahren sowie einen Nutzungsfaktor der installierten Leistung von 0,85 an, der derzeit durchschnittlich auf der ganzen Welt erreicht wird. Darüber hinaus stellen wir einen Vergleich mit den Kernkraftwerken II. Generation bei einer Arbeitszeit von 40 Jahren und pessimistischen Arbeitseigenschaften dar.

SLS geben an, dass der Referenz-Reaktor jährlich 162,35 Tonnen von Natururan⁹⁷ verbraucht, was bei einem Belastungsfaktor von 0,82 und Wärmeleistungsfähigkeitsfaktor 0,33 eine Brutto-Elektroenergie gibt wie folgt :

$$E_{\text{gross}} = 25,86 \text{ PJ / Jahr} = 25,86 \text{ PJ/Jahr}/3600 \text{ S/H} = 7,183 \cdot \text{TWh / Jahr},$$

bzw. pro Tonne von Natururan 159,3 TJ (el) / t (Unat)

In Hinblick darauf, dass in den Energiebilanzen Wärmeenergie (TJ (t) und Elektroenergie TJ

97 J.W. Storm van Leeuwen : Nuclear power- the energy balance, Uranium, October 2007

(el) auftritt und zum Erhalt von 1 TJ (el) im Durchschnitt 3 TJ (t) verbraucht werden muss, haben die SLS das Prinzip angenommen, dass beim Summieren die Elektroenergie mit 3 multipliziert und mit Wärmenergie summiert wird. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erhalten, werden wir eine ähnliche Methodik einhalten und Elektroenergieproduktion aus EJ (KKW) mit 3 multiplizieren und sie in Wärmenergie-Einheiten angeben. Die Wärmenergie aus einem Reaktor wird innerhalb eines Jahres 77,58 PJ (t) / a und aus einer Tonne vom Natururan 478 TJ (t) / t (Unat) betragen.

Bei der Herstellung aus EJ (KKW), die 7,183 TWh pro Jahr beträgt, erhalten wir in einem Zeitraum von 40 Jahren

$$7,183 \text{ TWh} / \text{jährlich} \times 40 \text{ Jahre} = 287 \text{ TWh}$$

$$\text{oder in Energieeinheiten } 287 \text{ TWh} \times 3600 \text{ s} / \text{h} = 1,034 \cdot 10^6 \text{ TJ} = 1034 \text{ PJ} \quad 3103 \text{ PJ el} = (\text{th})$$

Für Reaktoren der III. Generation, die die Wärme-Leistungsfähigkeit von 0,37 und 60 Jahre Betrieb bei einem Leistungs-Nutzungs-Faktor von 0,85 sichern, erhalten wir

$$7,183 \times 0,37 / 0,33 \times 0,85 / 0,82 \times 60 = 500,9 \text{ TWh} \text{ oder in Wärmeenergie-Einheiten}$$

$$500,9 \text{ TWh} \times 3600 \text{ s/h} \times 3 = 5,4 \cdot 10^6 \text{ TJ} = 5400 \text{ PJ(th)}$$

Die oben angenommenen Parameter entsprechen den Werten, die man während des EJ(KKW)-Betriebes vor über 20 Jahren erlangte, als die Brennstoff-Ausbrenntiefe 45 000 MWd/t betrug. Derzeit beträgt die Brennstoff-Ausbrenntiefe 60 000 MWd/ t, wodurch die aus der Uranmasseneinheit erlangte Energiemenge größer ist. Nehmen wir jedoch die SLS- Daten an, um einen gemeinsamen Bezugspunkt für weitere Bewertung zu haben und eine reale mögliche Kernkraftwerk-Energie-Erzeugung anzugeben, so dass keine Grundlage für den Vorwurf eines übermäßigen Optimismus entsteht.

12B.3) Die für die Förderung und Uranreinigung (einschließlich Rekultivierung des Bergwerkes) erforderliche Energie.

12B.3.1) Erforderliche Energie für Uranförderung in dem Bergwerk Ranger

SLS behaupten, dass die CO₂-Emissionen, die durch die Kernindustrie entstehen, in den kommenden Jahrzehnten im Zusammenhang mit der Erschöpfung vom Erzlager mit hohem Uran-Gehalt und der Abhängigkeit von immer ärmerem Erz steigen werden. Ärmeres Erz erfordert für Uranabbau mehr Energie pro Einheit und verursacht eine entsprechend höhere CO₂-Emissionen.

Laut SLS werden noch innerhalb der Betriebszeit von bestehenden Kernkraftwerken die Brennstoffkreislauf - Emissionen die Emissionen bei Verbrennung von organischen⁹⁸ Brennstoffen überschreiten, falls keine neuen großen Reserven mit hochwertigem Erz entdeckt werden. Des weiteren behauptet Storm van Leeuwen, dass bei Nutzung vom ärmeren Erz mit weniger als 200 g Uran pro Erztonne (d.h. 0,2 kg/1000 kg also 0,02%) die Emissionen aus dem Kernkraftwerk genauso hoch wie aus dem Kohlenkraftwerk sein werden (Ibid.,S.24).

In der Wirklichkeit ist der Energieaufwand, verbunden mit dem Erz-Abbau und Reinigung sowie späterer Bergwerk-Rekultivierung, gering. Im Hinblick darauf, dass in Zukunft Uranarmerz genutzt wird, prüfen wir die für den Uran-Abbau und Reinigung erforderliche Energie und zwar auf Grund der Werte aus einigen Bergwerken, die Erz mit unterschiedlichem U₃O₈-Gehalt abbauen, von dem Wert, der dem aktuellen Durchschnittswert in der Welt(0,3%) nahe liegt bis zum Wert auf dem s.g. "Energie-Bruch", unter dem man angeblich keine positive Bilanz im Brennstoffzyklus erreichen kann.

Beginnen wir mit dem Ranger -Bergwerk, in dem man im Jahre 2004 Erz mit einer relativ hohen Uran-Konzentration von 0,234% U abgebaut hat . Gem. WNA⁹⁹ -Angaben, betrug die lokal genutzte Energie (im Bergwerk und auf dem Gebiet um das Bergwerk herum, einschließlich der Schwefelsäureherstellung, jedoch ohne Berücksichtigung der Energie in Materialien, die von Außen¹⁰⁰ gekauft werden) für den Uran- Abbau und Reinigung einen Wert von 165 GJ (t) / t U₃O₈, das ist 195 GJ(t) / tU. (Dieselben Daten werden von Prof. Seviroaa¹⁰¹ in seiner Polemik gegen SLS angegeben). Gem. Analysen-Grundsätzen über den

98 <http://www.stormsmith.nl/Media/downloads/insights.pdf> str.23

99 WNA Energy Analysis of Power Systems, March 2006

100 J.Hore Lacy, personal communication, e-mail of 28 January 2008

101 Seviroa M, <http://nuclearinfo.net/Nuclearpower/SSRebuttalResp>

gesamten Lebenszyklus sollte man zu der lokal genutzten Energie die Energie in den Sprengstoffen und Chemikalien hinzufügen und zwar die durch das Bergwerk gekauft wurden und deren Herstellung früher der Energie als man sie ins Bergwerk lieferte, bedarf. Daten bezüglich der Mengen von diesen Chemikalien und der in ihnen enthaltenen Energie wurden in der Tabelle gem. SLS angeführt [Tabelle 12.7]

Tabelle 12.7 Energiegehalt in den Chemikalien (SLS- Daten)

Material	Energie pro Masseneinheit	Menge	Elektroenergie	Wärmeenergie
	GJ(t)/t	Tsd. t	TJ _{th}	Tj _{el}
Sprengstoff	72	2300	2	160
Schwefel S	40.26	29.8		1200
Soda -Chlorat NaClO ₃	87	2.75	58	66
Ammoniak NH ₃	158	1.08	39	54
Calciumoxalat CaO	8.6	26.04	1.8	219
Summe			101	1699

Die jährliche Produktion von U₃O₈ in dem Bergwerk Ranger betrug 5.910 Tonnen. Energie aus Sprengstoffen und Chemikalien, die in das Bergwerk Ranger eingeführt wurden, betrug pro Tonne U₃O₈ (bei konsequenter Umrechnung von elektrischer Energie in gleichwertige Wärmeenergie)

$$(101 \times 3 + 1699) \text{ TJ (t) / 5910 Tonnen (U}_3\text{O}_8) = 338 \text{ GJ (t) / t (U}_3\text{O}_8).$$

Insgesamt betrug der Bedarf an lokal verbrauchter Energie sowie der in den eingeführten Materialien enthaltenen Energie $-165 + 338 = 503 \text{ GJ (T) / t (U}_3\text{O}_8)$, und nach

Berücksichtigung des Umrechnung-Faktors von Urangehalt in U_3O_8 , gleich 0,848,

$$503 \text{ GJ(T) / t (U}_3\text{O}_8) / 0,848 \text{ t (U) / t (U}_3\text{O}_8) = 593 \text{ GJ (t) / t (U)}$$

Das Gewinn-Einsatz-Energie-Verhältnis in der Abbau- und Uranreinigungsphase beträgt $478 \text{ TJ (t) / 593 GJ (t) = 80$. Da wir jedoch Überlegungen im gesamten Lebenszyklus führen, sollte man außer der für den Uranabbau benötigten Energie auch die für die Rekultivierung des Bergwerkes nach Erzabbauschluss benötigte Energie berücksichtigen.

12B.3.2) Energie für die Rekultivierung des Ranger- Bergwerkes.

Es ist erwähnenswert, dass ein taubes Gestein und Erz-Reinigungs-Abfall die gleichen Mineralien beinhalten, die in ihnen enthalten waren, als sich die Materialien ursprünglich in der Erde befanden. Der Unterschied liegt darin, dass wir das Uranerz entfernt und damit ihre Radioaktivität verringert haben. Wenn das taube Gestein wieder in die Erde gesetzt wird und mit einer Schicht Erde zugedeckt wird, wird es keine größere radiologische Gefahr darstellen, als es ursprünglich vor dem Uran-Bergbau war. Diese Methode wird in der Regel meistens bei der Rekultivierung von Bergwerk-Gebieten verwendet. In dem Ranger- Bergwerk werden taubes Gestein und Abfälle aus Uran-Reinigungsverfahren in dem Abbauraum nach dem Uranabbau platziert und mit einer Erdschicht zugedeckt, worauf Gras gesät und Bäume gepflanzt werden. Dies wird vor Erosion-Prozessen auf der Oberfläche des rekultivierten Gebietes schützen.

Wie viel Energie braucht man dafür? Wir wissen, wie viel Energie nötig war, um dieses Material nach oben aus dem Bergwerk auf die Halde zu transportieren. Man kann mit Reserve annehmen, dass man die gleiche Menge an Energie brauchen wird, um es wieder nach unten in den Abbauraum zu transportieren, obwohl natürlich der Kraftstoffverbrauch in den Motoren der Lastwagen, die hinunter fahren, geringer sein wird, als bei dem Transport mit Belastung nach oben. Es werden keine Sprengstoffe nötig sein, weil auf den Halden schon früher zerkleinerte Gesteine liegen. Es werden keine chemischen Stoffe nötig sein, weil Uran schon entfernt wurde. Der Bedarf an Elektroenergie pro Gewichtseinheit wird niedriger sein, als das der Fall beim Gestein-Abbau war, aber wir können pessimistisch davon ausgehen, dass er genau so groß wie beim Abbau sein wird. Auf diese Weise erhalten wir einen Energieaufwand pro Gewichtseinheit tauben Gesteines, der dem Elektroenergieverbrauch pro

Tonne Uran und Kraftstoff für den Transport gleich ist und zwar in gleicher Höhe wie während des Uranabbaus, wobei für den Rück-Transport von taubem Gestein weniger Energie als für seinen Abbau gebraucht wird. Es wird ein geringerer Wert als bei normalem Bergwerk-Betrieb sein, aber wir nehmen mit Reserve den Wert von 195 GJ/t(U) an, der die Energiekosten in dem Bergwerk Ranger während des Uranabbauprozesses charakterisiert.

Dies stellt einen höheren Wert dar, als es sich aus den Daten von Storm van Leeuwen (SL) über die für den Transport erforderliche Energie ergibt, die auf seiner Webseite angegeben wurden¹⁰². Im Kapitel D7 schreibt er, dass bei einer minimalen Gestein und Erz-Transportdistanz gleich $s = 10$ km, der Mindestenergiebeitrag für den Abbau pro Tonne Gestein (Erz oder Abraum) $E(\text{Transport}) = 66.0 \text{ MJ(t)/t}$ beträgt. Bei dem Abraum-Erz-Masse-Verhältnis $S = 3$ und 0,234% Urankonzentration erhalten wir gem. Storm van Leeuwen den Energieaufwand pro Tonne Uran, der $66 \text{ MJ (t) / t (Gestein} \times (3 + 1) / 0.00234 \text{ t (U)/t (Gestein)} = 112,8 \text{ GJ (t)/t (U)}$ gleich ist, d.h. einen viel niedrigeren Wert als oben angegeben. Aber nehmen wir mit Reserve einen größeren Wert zum Nachteil der Kernenergie an, wie das üblich bei allen Analysen der Fall ist.

Endgültig wird der Gesamtenergieaufwand für Uran-Abbau- und Reinigung bei Berücksichtigung der Rekultivierung von dem Bergwerkgebiet mit großem Vorrat

$$593 \text{ GJ (t) / t (U)} + 195 \text{ GJ (t) / TU} = 788 \text{ GJ (t) / t (U)}$$

betragen.

Dies stellt kaum 0,0016, d.h. 0,16% der Energie dar, die aus 1 Tonne Natururan ,gleich 478 TJ (t) / t (U), erhalten wird.

12B.3.3) Vergleich der Energie zum Uranabbau in dem Bergwerk Ranger

Dagegen gem. Storm van Leeuwen- Einschätzung beträgt die für den Uran-Abbau- und Reinigung erforderliche Energie in dem Ranger- Bergwerken 1280 GJ(t)/t (U). Darüber

102 J.W. Storm van Leeuwen: Nuclear power - the energy balance, Uranium, October 2007

hinaus ist die „für die Rekultivierung notwendige Energie viermal höher eingeschätzt als die für den Abbau einer Masseneinheit aus dem Bergwerkflöz“, die (gem. Storm Van Leeuwen) E (Abbau) = 1,06 GJ (t)/t Erz gleich sind. Das Abfallgewicht, einschließlich Kalkstein und Bentonit, die laut SL zur Stabilisierung von Abfällen bestimmt werden sollen, wird von Storm van Leeuwen als doppelt so hoch, als das Gewicht vom geförderten Erz eingeschätzt" (Seite 32 Kapitel. D6). Solche Annahme führt zu einer Bewertung, dass die für die Rekultivierung notwendige Energie 8 mal größer als die Energie für den Uranabbau ist, das ist 8,4 GJ (t) / t(Erz).

Für das Bergwerk Ranger, wo das abgebaute Erzgewicht 2293 000 t / a beträgt, wäre gem. SLS die für die Rekultivierung notwendige Energie

$2293\ 000\ \text{t/a} \times 2 \times 4,2\ \text{GJ (t) / t} = 19,26\ 106\ \text{GJ (t) / a}$
gleich.

Umgerechnet in Uranmasse würde die für die Rekultivierung benötigte Energie gem. SLS

$E(\text{Rekult}) = 19,26\ 106\ \text{GJ (t) / a} / 5910\ \text{t (U}_3\text{O}_8) = 3260\ \text{GJ (t) / t (U}_3\text{O}_8) = 3840\ \text{GJ / t (U)}$
betragen.

Zusammen mit der Energie, die gem. SLS für Uranabbau -und Reinigung benötigt wird, würde es 4920 GJ (t) / t (U) ergeben.

Dies stellt einen viel größeren Wert als 788 GJ(t)/t(U) dar, den wir oben definiert haben. Daraus ergibt sich, dass selbst für Erz mit Urangehalt von 0,234% die SLS Einschätzungen über sechs mal größer als die wirklichen Angaben sind. Bei Senkung des Urangehaltes steigt der Fehler der Bewertung von S.b

12B .3.4) Bergwerk Rossing - Urangehalt unter 0,03%

Um an den von SLS geforderten „Energie -Bruch " näher heranzukommen, sollten wir die eigentlichen Daten für das Rossing- Bergwerk in Namibia in Erwägung bringen, wo Erz mit

einem Urangehalt von 0,0276%U¹⁰³ abgebaut wurde. Der Bergwerkbericht für 2006¹⁰⁴ gibt an, dass das Rossing -Bergwerk 3 617 Tonnen U₃O₈ produziert hat und der Energieverbrauch auf dem Gebiet des Bergwerkes 1366 TJ (t) (ohne Chemikalien) betrug. Der Einheitsenergieverbrauch pro Tonne Uran gleich 113,6 MJ (t) / t (Erz) / 0.000276 t (U) / t (Erz) = 411 GJ/t(U) (ohne Chemikalien)

Dies ist doppelt so viel wie in dem Ranger- Bergwerk, wo der Wärmenergie-Verbrauch pro Tonne Uran auf dem Bergwerkgebiet (ohne Chemikalien) 195 GJ(t)/t(U) betrug. Warum jedoch nicht 10 mal mehr trotz einer 10-fachen Senkung des Urangehaltes im Erz?

Daraus ergibt sich, dass die Menge der benötigten Energie stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig ist, und einer der wichtigsten Parameter das Abraum -Erz-Gewicht-Verhältnis ist. Je ärmlicher das Erz ist, um so niedriger ist dieses Verhältnis. In dem Ranger-Bergwerk betrug es S = 3. Dagegen im Rossing- Bergwerk betrug es zwischen 0,7 bis 1,43. Bei 10-fach geringerem Urangehalt an Erz erhöhte sich der Energieaufwand nur um etwa das Doppelte. Wenn wir über Gewinnung vom Erzarmuran sprechen, ist es logisch, dass das Abraum-Erz-Gewicht-Verhältnis geringer für uranreiches Erz ist.

Annähernd angenommen, dass der gesamte Energieverbrauch verhältnismäßig zum Abbauverbrauch wächst, erhalten wir ein Ergebnis, dass für das Rossing- Bergwerk der Energieverbrauch von 411/195 x 0,79 TJ / tU = 1,66 TJ / tU betragen wird. Dagegen gem. SLS wird die erforderliche Energie 17 TJ / tU d.h. 10 mal höher sein.

Wenn es so in der Wirklichkeit wäre, würde das Rossing- Bergwerk bei einer jährlichen Produktion von 3 617 Tonnen U₃O₈ einen Energieverbrauch von 3617 x 0,848 x 17 TJ / t (U) = 52142 TJ/a, d.h. 52,1 PJ pro Jahr haben. Wäre das Bergwerk dann rentabel? Wenn man die günstigste Energiequellen in Form von Öl für Dieselmotoren betrachtet, würde der Energiepreis bei einem Preis von \$ 1 pro Liter Kraftstoff und bei einem Energiewert von 43 MJ / kg und einer Öldichte von 0,848 kg/ L , 1 USD pro 43 x 0.848 = 36 MJ betragen.

Die für Rossing erforderliche Energie, die laut SLS -Rechnung 17 TJ/t(U) gleich ist, würde

103 Rossing: Rossing working for Namibia, Report to Stakeholders, 2004
 104 Rossing: Report to Stakeholders, 2006

somit US \$ 472 000 /T(U) kosten. Wenn SLS recht hätten, so würde der Abbau von jeder Tonne Uran bei einem Uranpreis seit vielen Jahren über 40 000 USD/t(U) für das Rossing Bergwerk einen Verlust von 430 000 USD mit sich bringen.

Nicht nur die finanzielle Bewertung sondern auch der Vergleich mit der Energiebilanz der Regionen, wo Uran abgebaut wird, weisen auf offensichtliche Fehler bei der SLS-Beurteilung hin. Ihre Theorie führt zu einer groben Überhöhung der Energiekosten für Erzarmuran-Gewinnung sowie zu einer Unterschätzung der Effizienz der Urangeinnung aus Uranerz mit einem Gehalt unter 0,05%. Die Anwendung der SLS-Formel führt zu einer Schlussfolgerung, dass die Gewinnung einer jährlichen Produktion von 4600 Tonnen Uran aus Olympic Dam-Bergwerk einen Gleichwert von Energie aus zwei Kraftwerken mit einer Leistung von je 1000 MWe das ganze Jahr durch erfordern würde. Dies ist mehr als die ganze Energiemenge, die in Südastralien verwendet wird, wo sich das Olympic Dam- Bergwerk befindet. Es stellt auch eine Größenreihe mehr als die wirklich verbrauchte Energie dar .

Das Rossing Bergwerk fördert Erzuran mit einem Urangehalt, der niedriger als im Olympic Dam ist, und zwar mit einer Konzentration von 0.03% und nicht wie bei Olympic Dam 0,05%. Die Diskrepanz der SLS- Bewertungen zur Wirklichkeit ist auch noch größer.

Im Falle Rossing sehen SLS vor, dass der jährliche Energiebedarf 2,6 GW-Jahre für Uranabbau- und Vermahlung b GW-Jahr, d.h. weniger als gem. SLS- Bewertungen für ein Bergwerk benötigt wird.

12B.3.5) Bergwerk Valencia, Urangehalt im Erz etwa 0,015% U3O8

Wir untersuchen noch die Daten für das Bergwerk, in dem der Urangehalt sehr nah an 0,013% liegt. Das Valencia- Uranbergwerk, das im Jahre 2008 eröffnet wurde, nutzt Uranarmerz, das 0.13 bis 0.15 kg U3O8 pro Tonne beinhaltet.^{105 106}. Uranvorräte in diesem Bergwerk werden auf 33 Millionen kg U3O8-Konzentration von 156 ppm samt Abschneideschwelle von 67 ppm geschätzt, was für 17 Jahre Nutzung des Bergwerkes ausreicht. Dieser Wert entspricht dem Wert, der durch SSL als "Bruch" (0.013%) angegeben wird, bei dem die für Uranabbau

105 Valencia Uranium project, ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, SCOPING REPORT July 2007

106 http://forsysmetals.com/?page_id=420

genutzte Energie der Energiemenge gleich sein soll, die aus diesem Uran in dem Reaktor hergestellt wird. Natürlich wäre der gesamte Abbau bei der Null-Bilanz gem. SLS-Forderung nur eine Geldverschwendung. Warum wurde der Valencia Bergbau eröffnet? Und dies nicht auf Kosten der Regierung, sondern für das Geld der Aktionäre?

Es stellt sich heraus, dass entgegen der SLS- Behauptung der Energieaufwand für den Abbau von Uranerz überhaupt nicht groß ist. Die erforderliche Leistung für das Bergwerk beträgt 20 MW,¹⁰⁷ was Energie $20 \times 360 \times 24 \times 3600 \text{ MWs} = 20 \times 31.1 \cdot 10^6 \text{ MJ} = 622 \cdot 10^6 \text{ MJ}$ bedeutet. Bei der Produktion von 18 Millionen Tonnen Erz mit einem Urangehalt von 0.13 kg / t d.h. 2.34 Millionen kg U₃O₈, bedeutet es einen Energieverbrauch von $622 / 2.34 = 265,8 \text{ MJ / kg U}_3\text{O}_8 = 313,4 \text{ MJ / kgU} = 313.4 \text{ GJ / tU}$.

Zur Erinnerung gem. SSL- Behauptungen sollte für Uranerz von 0,013% U₃O₈ die für den Erzabbau- und Reinigung nötige Energie ungefähr 92 000 GJ / tU betragen.

Die Größe, die durch SSL angegeben wurde, ist 293-mal größer als die wirkliche Größe.

12B.3.6) Zusammenfassung der Bewertungen und Fakten über Energiebedarf für Uran-Bergbau.

Dieser Vergleich von pessimistischen, oft übertriebenen Einschätzungen mit der Realität deutet darauf hin, dass der prognostizierte plötzliche Anstieg von Energieverbrauch für Uranerz-Gewinnung mit den Tatsachen in Widerspruch steht. Dagegen beträgt der gesamte Energieverbrauch in allen Formen in ganz Namibia jährlich 1,5.

12B.4) Konvertierung von U₃O₈ in UF₆

Nachdem man das Uranoxid U₃O₈ erhalten hat, wird dieser in UF₆ Gas umgewandelt, um eine Anreicherung zu ermöglichen, das heißt den Anteil des spaltbaren Isotops U-235 in Uran. Laut den pessimistischen Angaben der Umweltprüfung, beträgt die Energie notwendig zu Konvertierung E (conv):

$$E (\text{Conv}) = 1,478 \text{ TJ / tU.}$$

In der Arbeit von Donesl wurde auf Basis von technischen Daten, die notwendige Energie zur Konvertierung auf 1 TJ/tU bestimmt, was ein großes Maß an Sicherheit garantiert. In der Arbeit der

Spezialisten für erneubare Energie Fthenakisa und Kima2 ist der Energieeinsatz für die Konvertierung und Brennstoff-Produktion wegen dem kleinen Wert im Verhältnis zu anderen Energiekosten im Zyklus ausgelassen.

12B.5) Anreicherung

Die Anreicherung von Uran ist die umfangreichste Position in der Energiebilanz des nuklearen Brennstoffkreislaufs. Der Arbeitsaufwand für die Anreicherung hängt von der Schnittstelle ab, ab dem man Uran als Abfall behandelt. Zum Beispiel, um 1 kg Uran zu produzieren mit Anreicherung 3% U-235 braucht man 3,8 Einheiten der Arbeitsverteilung (*separation work units-SWU*), wenn eine Schnittstelle (*tails assay*) die gleich 0,25% oder 5,0 SWU ist, falls die Abschaltschwelle bei 0,15% liegt. Falls die Grenze niedriger ist, können wir Uran sparen, weil die Ladung nur 5,1 kg statt 6,0 kg U beträgt, aber die Energie für den Betrieb wächst.

Für die Anreicherung des Brennstoffs für den Wasserreaktor LWR (*light water reactor*) mit einer Kapazität von 1000 MWe braucht man ca. 100-120 tausend SWU. Für den Prozess der Gasdiffusion verbraucht etwa 2500 kWh (9 GJ) pro SWU, während die modernen Anreicherungsanlagen laut Dones nur 40 kWh¹⁰⁸ oder 0,144 GJ / SWU brauchen.

SLS hat Daten die 30 Jahre alt sind (ERDA-76-1)¹⁰⁹ verwendet, wonach der Energieaufwand für Gasdiffusionsanreicherung E (Dyf) = 11 GJ / SWU beträgt.

Für die Auswertung der Zentrifugen Methode SLS wurden Daten von Kistemaker aus dem Jahr 1975 verwendet, bezüglich des Energieaufwandes die für den Bau von Anreicherungsanlagen notwendig sind. Dabei wurde willkürlich angenommen, dass die Energie im Laufe des Betriebs E(wir) = 1,76 GJ/SWU betragen wird, also das 10fache laut der technischen Daten.

Nachdem man die geforderte Energie zum Betrieb mit der geforderten Energie für den Bau addierte, hat SLS die geforderte Größe des Energieeinsatzes für die Anreicherung erhalten E(wir) = 3.1 GJ/SWU.

Dieser Wert ist $3,1 / 0,18 = 17,2$ mal größer, als in den technischen Daten des WNA angegeben.

Wenn man annimmt, dass das angereicherte Uran in 30% in Diffusionsanlagen hergestellt wird und in 70% in Zentrifuge Werken, hat SLS einen durchschnittlichen Energieaufwand für Anreicherung in Höhe von 5,47 GJ/SWU erhalten.

Aktuell hat Dones für die Zentrifuge Methode einen Energieaufwand von 40 kWh/(SWU angegeben. Der Verbrauch von natürlichem Uran hat bei dieser Grenze 7,49 kg Unat / kgU betragen, was ein Gewicht des angereicherten Urans im Brennstoff gleich 21,7 Tonnen pro Jahr bedeutet.

Die Arbeit an Anreicherung in 40 Jahren beträgt daher laut Dones:

$162\ 500\ \text{kg Unat/a} / (7,49\ \text{kg Unat} / \text{kgUangereichert.}) \times 4,52\ \text{SWU/kg U angereichert} \times 40\ \text{kWh/(SWU} \times 40\ \text{Jahre} = 157\ \text{GWh}$ oder als thermische Einheit 1,7 PJ(t).

World Nuclear Association (WNA) gibt einen Verbrauch von Strom in dem Zentrifuge Werk gleich 63 kWh / SWU an, also sehr sorgfältig geschätzt (negativ für Kernenergie). Dieser Wert wird anhand

¹⁰⁸ Dones R. Critical note on the estimation by Storm van Leeuwen J.W. and Smith P. of the energy uses and corresponding CO2 emissions from the complete nuclear energy chain, PSI, 10.04.2006

¹⁰⁹ ERDA 1976, A national plan for energy research, development and demonstration: creating energy choices for the future, Appendix B: Net energy analysis of nuclear power production, ERDA 76/1

von Daten über Energieverbrauch im Zentrifuge Werk der Firma Urenco in Capenhurst gezählt, aus der Zeit, als in der Anlage eine Rekonstruktion und Modernisierung durchgeführt wurde, abgeleitet und umfasst somit nicht nur die aktuellen Bedürfnisse der Arbeit bei Anreicherung, sondern auch den Aufwand für den Bau.

Bei der Betrachtung der 40 Jährigen Betriebszeit des KKW, erhielt WNA die Menge von Energie für die Anreicherung gleich $3,26 \text{ PJ}(t) = 1,08 \text{ PJ}(el)$. Diesen Wert, höher als in den Bewertungen von Dones und unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus von Anreicherungsanlagen, werden wir in den weiteren Betrachtungen analysieren.

Für eine 60-jährige Lebensdauer des KKW bekommen wir laut der Annahmen von WNA, einen Arbeitsaufwand für die Anreicherung in Höhe von $1,62 \text{ PJ} (el) = 4,89 \text{ PJ} (t)$.

Ausströmende Gas-Emissionen während der Anreicherung.

Während der Zentrifugen Anreicherung kommt es zu Verlusten der aliphatischen Kohlenwasserstoffe CFC (*chlorofluorocarbon*)¹¹⁰ und HFC (*hydrofluorocarbons*)¹¹¹. Die CFC Gase haben einen doppelten negativen Einfluss auf die Umwelt - die Zerstörung von Ozon in der Stratosphäre und wirken als Treibhausgase in der Troposphäre. Atomkraftgegner argumentieren, dass das Entweichen von diesen Gasen durch die Atomindustrie verborgen wird. Dies ist nicht wahr, das Eindringen ist bekannt und aufgewiesen, des Weiteren in allen detaillierten Aufstellungen angegeben. In den Werken in Capenhurst betragen die Verluste von CFC und HFC 630 und 710 kg pro Jahr, was bei einer jährlichen Produktionskapazität von 850 t SWU, $7,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg}^4 / \text{SWU}$ und $8,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg} / \text{SWU}$ ergibt.

Dones hat pessimistisch angenommen, dass CFC Emissionen die schädlichsten sind CFC-114 oder 115 und HFC als HFC-134a, was eine Treibhausgasemission in Höhe von 118 kg ($\text{CO}_2 \text{ ekw}$)/GWh ergibt. Dieser Wert ergibt ca. 2% der Emission von CO_2 berechnet für den nuklearen Zyklus ohne Berücksichtigung des Gases(Dones, GABE)¹¹².

SLS behauptet, dass die Anreicherungswerke für Uran in den USA fast 5 Gramm CO_2 / kWh in Form von CFC-114 emittieren. Dieser Wert ist ungefähr 25 mal größer ist als der durch Dones angegeben. Der Unterschied zwischen diesen Werten kann durch verschiedene Herstellungsverfahren verursacht sein - in Capenhurst die Zentrifuge Methode, in den USA das Diffusionsverfahren. Aus dem Grund, dass die Zentrifuge Methode auf dem Markt dominiert und in einigen Jahren das Diffusionsverfahren völlig verschwindet, können für die Analysen die die Situation in der Mitte des 21. Jahrhunderts darstellen, die Daten von Dones für Capenhurst genommen werden.

12B. 6) Kraftstoff Produktion

Der Arbeitsaufwand, der von SLS gefordert wird, basierend auf ERDA 76-1¹¹³ beträgt:

$E (\text{Prod. Kraftstoff}) = 3,79 \text{ TJ} / \text{tU}$ angereichert im Brennstoff.

¹¹⁰ CFC sind Treibhausgase mit einem starken Potenzial für die Erderwärmung, einer sehr langen Zeit der Wirkung in der Atmosphäre. Wegen der langen Lebensdauer, können sie langsam in die Stratosphäre sickern

¹¹¹ HFC Gase haben eine viel kürzere Lebensdauer in der Atmosphäre als CFC. Sie zersetzen sich in der Troposphäre und die Wahrscheinlichkeit des Übergangs in die Stratosphäre und Ozonabbau ist viel kleiner. Jedoch sind sie auch starke Treibhausgase. <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/20a.html>

¹¹² Dones R et al GABE: Environmental Inventories for future electricity supply systems for Switzerland, PSI report 96-07, February 1996

¹¹³ ERDA 1976, A national plan for energy research, development and demonstration: creating energy choices for the future, Appendix B: Net energy analysis of nuclear power production, ERDA 76/1

Dones gibt an, dass die Menge der Energie pro Tonne von angereichertem Kraftstoff 700 GJ / tU angereichert im Brennstoff beträgt¹¹⁴. Unter der Annahme, dass der Kraftstoff auf 3,5% angereichert ist, also auf 1 kg angereichertes Uran fällt 7,49 kg natürlicher Uran, bekommen wir laut SLS und Dones Energie in Höhe von 506 oder 93,45 GJ / t U natürlich.

Der Unterschied zwischen den pessimistischen Bewertungen von SLS und den technischen Daten beträgt daher mehr als das 5-fache.

12B.7) Bau von Atomkraftwerk

Die Beurteilung der Energie für den Bau und Stilllegung eines KKW haben folgende Firmen vorgestellt: Vattenfall für das KKW Forsmark¹¹⁵, die Firma British Energy für das KKW Torness¹¹⁶ und das Schweizer Team im Paul Scherrer Institut¹¹⁷ für die Schweizer Regierung. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Energie für den Bau von Kernkraftwerken 4-6 PJ (t) beträgt und für die Stilllegung weniger also 3,5 bis 4 PJ (t).

Es sollte angemerkt werden, dass die von den Gegnern der Entwicklung der Kernenergie zitierten Arbeiten von Jan Willem Storm van Leeuwen und Philip Smith (SLS), die ein eindeutig negatives Bild des Kernenergie-Zyklus darstellen, die benötigte Energie für den Bau und die Stilllegung von Kernkraftwerken viel größer notieren. Laut SLS soll diese nicht 8PJ betragen(wie von Vattenfall angegeben) sondern 240 PJ(t). Der Unterschied geht daher hervor, dass die Firma Vattenfall die Energiebeiträge aus der technischen Spezifikation gemessen hat, während SLS den Preis des Kraftwerks mit allen Preiszuschlägen (einschließlich der Zinsen auf das eingesetzte Kapital während der Bauphase) für die Menge des Äquivalentverhältnis des Energieverbrauchs, durch die Einführung des Verbrauchs für die Wirtschaft eines Landes gerechnet hat.

Dieser Ansatz ist einfach, aber nicht sehr genau. Er führt zu stark überschätzten Ergebnissen, vor allem im Fall des Baus eines Kernkraftwerkes, für den die Arbeitskosten in der Planungsphase und die Kosten der Qualitätssicherung sehr groß sind und keine Energieeinträge wie die Produktion von Stahlrohren und Chemikalien mit sich tragen. Die Zinsen des Kapitals, während des Baus hat auch einen großen Einfluss auf die Kosten des Kraftwerks und trägt keine Energieausgaben mit sich. Auch in einer Studie der ISA¹¹⁸ der University of Sydney entwickelt von Spezialisten für erneuerbare Energien, damit inhärent mit den Bemühungen der SLS, wurde diese Methode zur Berechnung des Energieverbrauchs für den Bau des KKW kritisiert.

¹¹⁴ Dones R et al GABE: Environmental Inventories for future electricity supply systems for Switzerland, PSI report 96-07, February 1996

¹¹⁵ Vattenfall (2005) Vattenfall AB Generation Nordic Countries – Certified Environmental Product Declaration of Electricity from Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). S-P-00021, June, 2004. Updated 2005.
http://www.vattenfall.de/www/vf.com/vf.com/Gemeinsame_Inhalte/DOCUMENT/360168vatt/386246envi/2005-EPD-FKA.pdf

¹¹⁶ BE (2005) British Energy, "Carbon footprint of the nuclear fuel cycle – Environmental Product Declaration of Electricity from Torness Nuclear Power Station – Technical Report". AEA Technology Environment, London, UK. Retrieved from <http://www.british-energy.com/pagetemplate.php?pid=251>

¹¹⁷ Dones R et al GABE: Environmental Inventories for future electricity supply systems for Switzerland, PSI report 96-07, February 1996

¹¹⁸ University of Sydney, Australia Life-Cycle Energy Balance and Greenhouse Gas Emissions of Nuclear Energy in Australia, Integrated Sustainability Analysis 3 November 2006

Laut der ISA Studie der University of Sydney, sollten die Analysen auf Basis der Umrechnung aller Kosten abgelehnt werden. ISA betont, dass sowohl der Bauprozess und die Liquidation eines KKW große Kosten mit sich trägt die mit der Bestimmung der Lage und der Zahlung für das Land verbundenen sind, Leitungsverlegung, Einholung von Genehmigungen, Lizenzen, Verzögerungen, Gebühren, Steuern, Versicherung, Zinsen auf Kapital und Stilllegung des KKW. Im Falle von Anlagen die in den USA in den 90er Jahren gebaut wurden sind die Daten auch verzerrt, wegen der langen Gerichtsprozesse oder Verwaltungsverfahren die die Inbetriebnahme gestoppt haben, die Zinsen des Kapitals mussten jedoch Monat für Monat gezahlt werden. Wenn SLS die Kosten eines KKW berechnet ohne diese Fakten zu berücksichtigen, bekommen sie völlig verzerrte Informationen bezüglich der Energieausgaben. Die Ergebnisse die von SLS erhalten wurden zeigen, dass die Energiekosten des Baus 25 000 GWh/GWe betragen haben, was bedeuten würde das die Energierücklaufzeit des Baus gleich $25000/7200 = 3,5$ Jahre betragen würde. Die Firma Vattenfall hat hingegen in Ihrer Deklaration angegeben, dass die Energie zum Bau eines Blocks mit Kapazität von 1000 MWe, 4 PJ(t) betragen hat was einen Energierücklaufzeit innerhalb von 1,5 Monaten bedeutet.

Dones gibt folgenden Bereich für Emissionen von CO₂ für ein KKW an 5-12 g(CO₂-eq)/kWh¹¹⁹, wobei die untere Grenze den Bereich für die Zentrifugen Anreicherung darstellt, die obere hingegen die Gasdiffusion. Die notwendige Energie für den Bau und Stilllegung eines KKW laut Dones beträgt 7,6 PJ(t) /GWe. Dieser Wert ist sehr nahe am Wert von Vattenfall für das KKW Forsmark 3. Die britische Regierung hat im weißen Buch aus dem Januar 2008 – also dem aktuellsten und maßgebendsten – folgendes geschrieben „*Unsere Einschätzung der CO₂-Emissionen im gesamten Lebenszyklus eines KKW, basierend auf solchen Dokumenten wie die Berichte von Vattenfall und KKW Torness, wurden mit einer großen Maß von Sicherheit, Vorsicht und einfach zu verteidigen*“¹²⁰.

SLS haben versucht die durch WNA und Prof. Seviror angegeben Daten anzufechten¹²¹, indem man behauptete der Bericht von Vattenfall beinhaltet nur den direkten Stromverbrauch, statt den vollen Einsatz der Energiebeiträge. Wenn man aber die Preiskalkulation der Firma Vattenfall und die Anforderungen des schwedischen Rechts was den Umweltschutz angeht durchschaut, sieht man dass die Deklaration alle Energiebeiträge deckt. Ohne diese Beiträge würde es nicht möglich sein, eine Umwelterklärung zu entwickeln. Diese Erklärung gibt auch eine Schätzung der Energiebeiträge an, die nicht direkt definiert wurden und gibt ihre Grenzwerte an. Auf der Seite 14 der Deklaration EPD aus dem Jahr 2004 unter diesem Link erreichbar <http://www.environdec.com/reg/026/> wurden alle Elemente angegeben, für die Details fehlten und daher durch allgemeine Informationen ergänzt wurden. Die Wirkung dieser Vereinfachungen wurde von der Organisation für diese Erklärungen als minimal eingestuft (weniger als 10%).

SLS behauptet, dass die Deklaration für Forsmark -3 nur den Kraftstoff und Energie direkt beim Bau des KKW beinhaltet, und dabei die Beiträge im Zusammenhang mit der Verwendung von anderen Materialien ignoriert. In Wirklichkeit – was ganz einfach im Internet überprüft werden kann – identifiziert die Deklaration von EPD eindeutig den Beitrag der Energie in jedem der Materialien in Form von Kohle, Erdgas, Holz und Wasserkraft für den Aufbau und die Stilllegung von Kernkraftwerken. In Übereinstimmung mit den Anforderungen des Schwedischen¹²² Rechts ist dies der volle Energieaufwand, anstatt nur die Menge an Elektrizität die während des Baus verwendet

¹¹⁹ Dones R. Critical note on the estimation by Storm van Leeuwen J.W. and Smith P. of the energy uses and corresponding CO₂ emissions from the complete nuclear energy chain, PSI, 10.04.2006

¹²⁰ UK Government BERR: A White Paper on Nuclear Power: Meeting the Challenge, January 2008

¹²¹ www.stormsmith.nl

¹²² PRODUCT-SPECIFIC REQUIREMENTS (PSR) for preparing an environmental product declaration (EPD) for Electricity and District Heat Generation PSR 2004:2 The Swedish Environmental Management Council Version 1.0 2004-04-08

wurde. Wenn sie nicht von der Deklaration umfasst wäre, würde die Erklärung falsch sein, weil dies eine Unterschätzung der CO₂-Emissionen durch die Nutzung der Kernenergie in der Firma Vattenfall wäre. Solchen Betrug würde keine Organisation wagen, umso mehr die schwedische Regierung, die eine Beurteilung verschiedener Anlagen auf die Umwelt durchführt. Die von Vattenfall entwickelte Erklärung auch unter diesem Link erreichbar http://www.nuclearinfo.net/Nuclearpower/WebHomeEnergyLifecycleOfNuclear Power/Energy_per_lifecycle_phase_Ian_Martin_051124-1.xls. Prof. Sevir hat von Caroline Setterwall aus der Firma Vattenfall eine Bestätigung bekommen, dass die Zahlen in der Preiskalkulation EPD die ganze Energie für den Bau bedeuten und nicht nur die elektrische Energie¹²³.

Alle Anschuldigen von SLS wurden von Prof. Sevir und in der Studie von Dones abgewiesen. So hat z.B. SLS angegeben, dass das Gewicht des Materials für das KKW mit einer Kapazität von 1000 MWe Ende der 90er Jahre auf 800-1400 Tonnen gestiegen ist. Unterdessen hat Dones, basierend auf den Spezifikationen des KKW Goesgen mit einem Reaktor PWR der eine Kapazität von 1000 MWe Gew. 1636,5 kg / GWh besitzt, was einem Gewicht der gesamten KKW von 443.000 Tonnen entspricht und einem modernem KKW mit einem Reaktor AP600 einem Gewicht von 210.000 Tonnen. Wie man sehen kann, sind die Schätzungen von SLS für neue und alte Reaktoren übertrieben.

B8) Stilllegung von Kernkraftwerken

Wie ISA angibt, beinhaltet ein Reaktor am Ende seines Lebenszyklus ca. 10.000 Tonnen mittel- und hochradioaktive Abfälle, rund 10.000 Tonnen schwach- und mittelaktive Abfälle und etwa 100.000 Tonnen inaktive Materialien¹²⁴. Radioaktive Abfälle müssen so entsorgt werden wie Abfälle aus Anreicherung, abgebrannter Kraftstoff und Spaltprodukten gemäß ihrer Radioaktivität. Die meisten, ca. 99% sind in den hochaktiven Abfällen enthalten¹²⁵. Laut ISA, ist der Energieeinsatz zur Stilllegung eines KKW gemäß der pessimistischen Annahme von WNA¹²⁶, gleich 35% des Energieverbrauchs für den Bau eines Reaktors. In der Literatur kann man eine Beschreibung des KKW Niederaichbach finden, den ersten komplett Stillgelegten Reaktor in Europa^{127 128 129}. Allerdings können die Kosten für diesen Reaktor nicht repräsentativ sein, aufgrund der langen Ausfallzeiten und Verzögerungen aufgrund von rechtlichen Verfahren vor der Stilllegung. Die Autoren haben auch bemerkt, dass die Stilllegung des Reaktors in den 90. Jahren in Deutschland stattgefunden hat und durch die politische Situation erschwert wurde. Laut Liebholz im Artikel „Bis zum grünen Feld“ haben antinukleare Organisationen viele Hindernisse gestellt um die Stilllegung zu vermeiden. Dies würde ihnen ein hilfreiches Argument geben, dass ein KKW die Verseuchung eines Gebietes für immer bedeutet. Eine erfolgreiche Beseitigung von Reaktoren und anderen kerntechnischen Anlagen verhindert solche Ansprüche.

Für den kommerziellen Reaktor HTR in Hamm-Uentrop betragen die Kosten mit Inflation 7000 tausend, und die Kosten der Stilllegung 642 tausend. Für einen kommerziellen Reaktor SNR-300 in

¹²³ <http://nuclearinfo.net>

¹²⁴ Thierfeldt S. Freigabegrenzwerte für Reststoffe. *atw* 1995; 40(4) 257-261

¹²⁵ International Atomic Energy Agency. *Nuclear power: An overview in the context of alleviating greenhouse gas emissions*. Supporting document to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Life-Cycle Energy and Greenhouse, IAEA-TECDOC -793. Vienna, Austria: International Atomic Energy Agency, 1995.

¹²⁶ World Nuclear Association: Energy analysis of power systems. Information Paper 11, London, UK, 2006, <http://www.world-nuclear.org/info/inf11.htm>.

¹²⁷ Rüdinger V. Beseitigung des Kernkraftwerks Niederaichbach. *atw* 1991; 36(12) 561-564.

¹²⁸ Liebholz W-M. Grüne Wiese. *atw* 1995; 40(8/9) 517.

¹²⁹ Schwald P, Obst J, Orwantschke D, Valencia L. Demontage und Beseitigung von Niederaichbach. *atw* 1995; 40(4) 242-246

Kalkar, betragen die Kosten der Stilllegung 3% der Investitionskosten. Die Autoren von ISA geben zu, dass in großen KKW die Kosten der Stilllegung ca. 10% der Baukosten betragen werden. Diese Meinung stimmt mit den technischen Beurteilungen überein, die im Rahmen der Arbeiten MAEA für eine Reihe von WWER Reaktoren überein, mit einer Kapazität von 440 MWe und 1000 MWe. WNA hat fünf Zahlen angegeben die den Energiebedarf zur Stilllegung eines KKW beschreiben, im Rahmen von 4.3 PJ bis 6.2 PJ¹³⁰. Wenn man den Energieaufwand für den Bau nimmt 4,100 GWhth \approx 15 PJ bekommen wir ein Ergebnis, das bedeutet dass die Stilllegung 35% des Baus beträgt.

SLS hingegen gibt 200% der Baukosten an, was zur Bestimmung der Energieeinträge durch den nationalen Durchschnitt der Energieintensität multipliziert werden sollte. Die Autoren der ISA lehnen diesen Vorschlag ab.

12B.9) Entsorgung radioaktiver Abfälle

Bezüglich des Energieaufwandes zur Stilllegung des KKW, hat SLS festgestellt, dass die Deklaration der Firma Vattenfall keine Informationen zur Bestimmung des Energieaufwandes für die Prozesse angegeben hat, die noch nicht realisiert werden wie z.B. tiefe Lagerung radioaktiver Abfälle. Es stellte sich jedoch heraus, dass diese Behauptung falsch ist. Schweden hat einen Entwurf für tiefe Lagerung von radioaktiven Abfällen entwickelt, die das Ergebnis einer 20-jährigen Arbeit sind. Die Energie, die in der Preiskalkulation angegeben wurde und sich auf der Internetseite <http://nuclearinfo.net> befindet, basiert auf den Ergebnissen dieser Arbeit. Ähnliche Werte gibt Dones an, auf Basis der Studie der Schweizer Daten für die Kosten für die unterirdische Lagerung hochradioaktiver Abfälle aus den Schweizer Kernkraftwerken.

Der Wert 92 GJ/t hochaktiver Abfälle zur Lagerung von Kraftstoff, Lagerung und Transport von radioaktiven Abfällen wurde unter Verwendung des kumulierten Energieaufwands für die temporäre Speicherung erreicht (*Interim storage*), bei einer Menge von Abfällen die 5700 m³ bei hochaktiven Abfällen und 28300 m³ bei Abfälle von mittlerer und niedriger Aktivität beträgt. Diese Werte beinhalten schon die Behälter zur Lagerung von Abfällen. Dones Daten¹³¹ wurden von der Schweizer Konstruktionsstudie für ein Zwischenlager für radioaktive Abfälle übernommen. SLS schlägt ohne Begründung vor, dass die notwendige Energie 1300 GJ(t)/t von hochaktiven Abfällen beträgt. Alle Auswertungen von SLS 10 bis 100-mal höher als die Vorgaben die von Dones verwendet wurden.

Im Falle der Entsorgung von mittel aktiven Abfällen, fordert SLS die Energie die gleich 4300 GJ(t)/m³ ist, während dessen gibt Dones eine Energie von 22 GJ(t)/m³ an, mit Annahme des Gewichts des Abfalls die gleich wie Beton ist, 2,3 t/m³. Einige Annahmen die von SLS angenommen wurden sind willkürlich, z.B. die energetische Intensivität "der Produktion, Abfüllung, Transport und Handhabung" der Behälter für den nuklearen Abfall wurde von SLS als gleich mit der Energie für den Bau bestimmt(überschätzt)(SLS 2005, Kapitel 4#3).

¹³⁰ World Nuclear Association. Supply of Uranium. Information Paper 75, <http://www.world-nuclear.org/info/inf75.htm>. London, UK: World Nuclear Association, 2006.

¹³¹ Dones R. Critical note on the estimation by Storm van Leeuwen J.W. and Smith P. of the energy uses and corresponding CO2 emissions from the complete nuclear energy chain, PSI, 10.04.2006

Energie für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle ist gleich 5000 SLS GJ (t) / m³ hochaktiver Abfälle, während Dones nur 260 GJ (t) / m³ angibt.

Die Abfallmenge aus der Anreicherung durch die Zentrifugen Methode wurde von SLS als signifikant höher als die Gasdiffusionsanreicherung (4-mal) aufgenommen, ohne irgendwelche physikalischen oder technischen Gründe. Daher entstand ein viermal höherer Wert als von Urenco in einer Aussage über die Auswirkungen auf die Umwelt angegeben¹³². In einer Arbeit von SLS¹³³ (2005, Kapitel 4, # 8) wurde das Volumen der radioaktiven Abfälle aus der Stilllegung eines KKW auf 93.900 m³ beurteilt. Die offiziellen Beurteilungen der Schweizer Betreiber des KKW die vor 1985 angefertigt wurden und als Ausgangspunkt für die Einschätzung der Gesamtmasse der radioaktiven Abfälle gelten haben folgende Werte aufgewiesen: 7000 m³ für den PWR Reaktor und 14.000 m³ für den SWR Reaktor (einschließlich Container). Die neusten Beurteilungen, haben ein Volumen unter 5000 m³ für PWR und unter 10000 m³ für BWR angegeben (Informationen direkt vom Architekten, unveröffentlicht, in der Arbeit von Dones 2007 angegeben. Wie man sehen kann beurteilt SLS die Menge der Abfälle aus der Stilllegung zu hoch.

SLS überschätzen den Aufwand für den Bau eines Energiespeichers, weil ihre Beurteilung auf den Werten der Konvertierung basiert, die gleich ist mit den Werten die zur Beurteilung des Energieverbrauchs für den Bau eines KKW basieren¹³⁴. (2005, Kapitel 4, #7). Diese Methode wird kritisiert und sogar durch die SLS freundlichen Arbeiten der ISA abgelehnt (2005, # 53).

12B.10) Zusammenfassung

Zum Schluss dieses Überblicks, wird gezeigt, dass die Schlussfolgerungen der Atomgegner zu hoch sind, für alle Etappen des Kraftstoffkreislaufes, wir zeigen zwei Graphiken die für das KKW Forsmark bearbeitet wurden und von der schwedischen Regierung geprüft sind. [Abb. 12.5; Abb. 12.6]

¹³² Dones R. (2003) Kernenergie. In Dones R. (Ed.) Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz. Final report ecoinvent 2000 No. 6-VII. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH (2004). Retrieved from: www.ecoinvent.ch

¹³³ Storm van Leeuwen J.W. and Smith P., "Nuclear Power: the Energy Balance". Updates 2005. Retrieved from <http://www.stormsmith.nl/>

¹³⁴ Storm van Leeuwen J.W. and Smith P., "Nuclear Power: the Energy Balance". Updates 2005. Retrieved from <http://www.stormsmith.nl/>

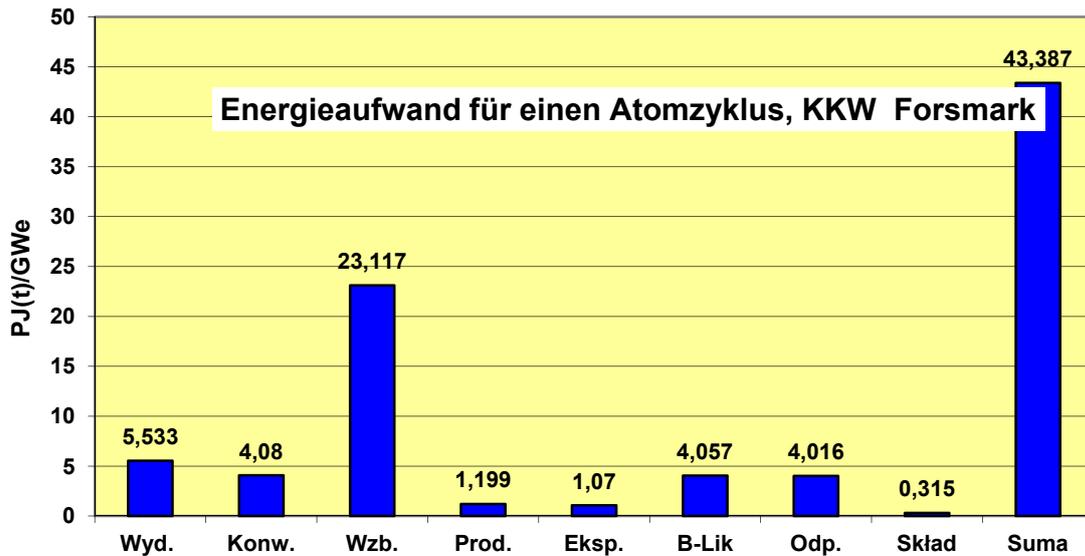


Abb. 12.5 Der Energieaufwand für den Kernbrennstoffkreislauf, Daten laut Deklaration der Umwelteinwirkung für das KKW Forsmark¹³⁵. Abkürzungen in der Abbildung: Wyd. Bergbau und Behandlung von Uran Konw – Konvertierung von UF₆, Wzb- Anreicherung, Prod- Produktion von Kraftstoff, Eksp –Betrieb des KKW, B-Lik – Bau und Stilllegung des KKW, Odp – Entsorgung radioaktiver Abfälle, Skład- Deponiebau.

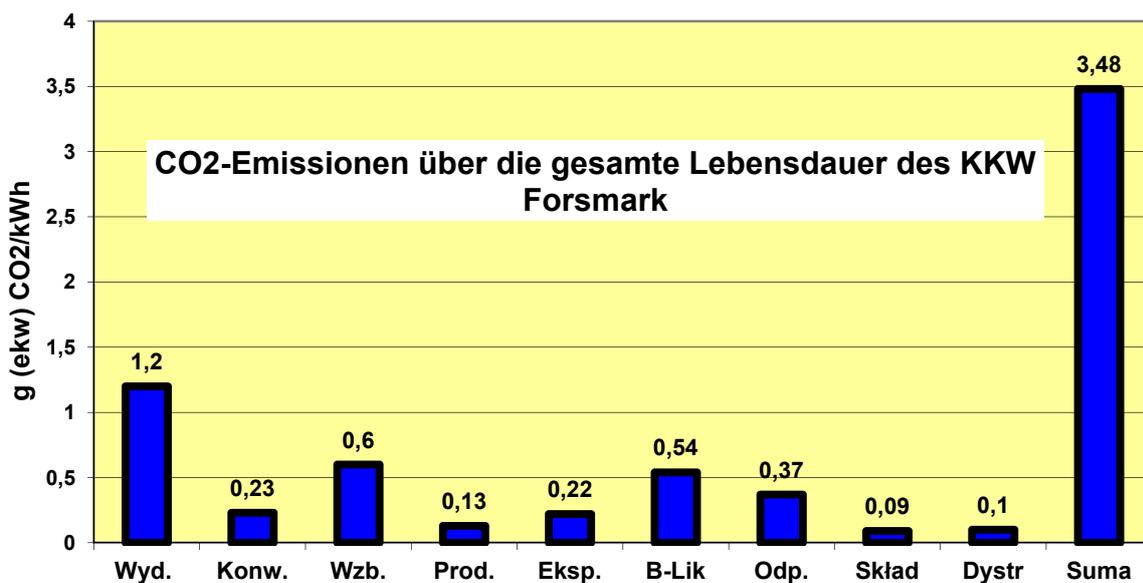


Abb. 12.6 CO₂-Emissionen über die gesamte Lebensdauer des KKW Forsmark

Die Graphik mit den CO₂-Emissionen über die gesamte Lebensdauer des KKW Forsmark zeigt, dass die höchsten CO₂-Emissionen bei der Urangeinnung, der Anreicherung und dem Bau und Stilllegung eines Kernkraftwerks stattfinden. In dem aktuellen Vorgang beträgt die Summe dieser Emissionen nur 3,5 Gramm CO₂ pro kWh. Dies ist hundertmal weniger als in Gasanlagen. Nachdem die jetzigen Uranerzlagerstätten ausgeschöpft sind, wird der Bestandteil der mit der Anreicherung von Uran verbunden ist steigen, aber viel weniger als in der Arbeit von Storm van Leeuvena angegeben, dies ist auch mit der Änderung auf die Zentrifuge Methode verbunden. Insgesamt können Sie einen

¹³⁵ <http://www.nuclearinfo.net/Nuclearpower/WebHomeEnergyLifecycleOfNuclear Power/Energy per lifecycle phase Ian Martin 051124-1.xls>

leichten Anstieg der CO₂-Emissionen erwarten, aber es ist klar, dass die Kernenergie eine der Energiequellen mit den niedrigsten Emissionen bleibt.

12C) ERGEBNISSE IN DEUTSCHLAND DURCHGEFÜHRT

Gerade deutsche Ergebnisse bestätigen, dass die Energie aus erneuerbaren Quellen teuer und unberechenbar ist. Laut dem Bericht von DENA¹³⁶, Seite 40, aus dem Jahr 2009 haben die Kraftwerke zur Verbrennung von Biomasse 5800 Arbeitsstunden pro Jahr bei voller Leistung durchgearbeitet, Wasserkraftwerke 4000 h und geothermische Kraftwerke 3000 h.

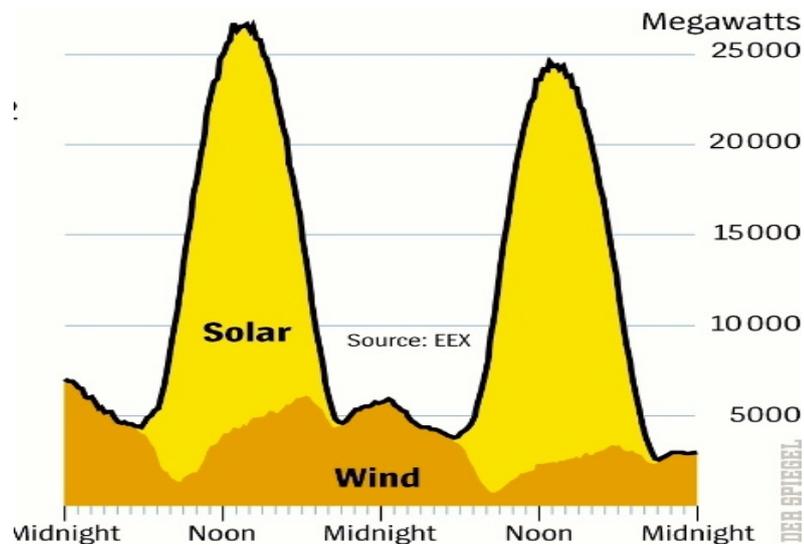


Abb. 12.7 Typische Veränderungen bei der Stromerzeugung bei optimaler Witterung-23-24. Mai 2012¹³⁷

Im Fall von Solarenergie und Windkraft hängt die Produktion des Stroms vom Standort und der Witterung ab. Windräder am Festland haben in Deutschland im Jahr 2009 nur 1500 Betriebsstunden mit voller Leistung erreicht und Fotovoltaikanlagen 700 Stunden. Die von der Witterung abhängigen erneuerbaren Quellen charakterisiert eine hohe Volatilität [Abb. 12,7]. Erneuerbare Energien in Deutschland produzierten im Jahr 2010 insgesamt 101,7 TWh, was 16,7% des Brutto-Stromverbrauchs darstellt. Den größten Beitrag gaben Windräder 36,5 TWh also 35,8% und Biomasse 28,7 TWh also 28,2 %. Sonnenkollektoren gaben 12 TWh, was nur 11, 8% des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen ergab und etwa 2% des gesamten Strombedarfs in Deutschland. Zum Vergleich – das Kernkraftwerk Brokdorf liefert konstant Tag und Nacht 1410 MWe.

Der DENA¹³⁸ Bericht zeigt, dass die Kosten der elektrischen Energie ohne Teilnahme von Kernkraftwerken ständig wachsen werden von 50 Euro/MWh im Jahr 2011 bis 170 Euro/MWh im Jahr 2050 (Seite 129). In dem Szenario von BMU aus dem Jahr 2009 sollten die Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ansteigen, vom derzeitigen Niveau d.h. 12,5 Milliarden Euro pro Jahr auf 36,5 Milliarden Euro pro Jahr im Jahr 2050. Der DENA Bericht zeigt,

¹³⁶ Deutsche Energie-Agentur GmbH: Integration der erneuerbaren Energien in den deutsch-europäischen Strommarkt. http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Presse/Meldungen/2012/Endbericht_Integration_EE.pdf

¹³⁷ Der Spiegel, <http://www.spiegel.de/international/germany/instability-in-power-grid-comes-at-high-cost-for-german-industry-a-850419.html>

¹³⁸ Gemäß dem zugrunde gelegten EE-Ausbauszenario (BMU-Leitszenario 2009) steigt die absolute Summe der Stromgestehungskosten zwischen 2010 und 2050 um 22 Mrd. Euro/Jahr (+176 Prozent) von 12,5 auf 36,5 Mrd. Euro/Jahr.

dass es eine Notwendigkeit gibt den Energiemarkt umzubauen und stellt fest, dass die aktuelle Form des Markts für erneuerbare Energien keine profitable Alternative für Energie im Jahr 2050 sein wird. Deutschland ändert sich vom Exporteur der Energie zum Importeur und wird somit 20% der Elektrizität aus dem Import erhalten. Aufgrund der Instabilität der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen, wird Deutschland eine zuverlässige Reserve von Energiequellen schaffen müssen, auf die Verlass sein wird. Daher wird Deutschland trotz des geplanten Ausbaus der erneuerbaren Energien bis 170 GW (vorausgesetzt, die Anfrage für Strom ändert sich nicht) konventionelle Kraftwerke und Gas-Kraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 61 GW benötigen. Diese Anlagen werden 60% der zuverlässigen Reserve darstellen und können jederzeit den Strombedarf in Deutschland decken¹³⁹. Die derzeitige Produktion von Strom aus erneuerbaren Energiequellen liegt bei 108 TWh, bei einer Produktion der Gesamtenergie von 600 TWh.

Der Umbau der Energiewirtschaft bedeutet die Notwendigkeit neuer Kraftwerke mit organischen Brennstoff, Ausbau des Netzes, die Entwicklung von Energiespeichern, flexiblere Lieferung und Energieeinsparungen wo immer möglich. Um die Mindestdeckungssumme zu gewährleisten, müssen konventionelle Kraftwerke bei 83 GW bis 2030 bleiben und 61 GW im Jahr 2050. Obwohl erneuerbare Energien im Jahr 2050 mehr als 80% der Elektrizität erzeugen, werden sie nur 24% der garantierten Leistung generieren und Energiespeicher bieten etwa 9% der garantierten Leistung. Laut dem Modell von DENA, besteht die Notwendigkeit für neue konventionelle Kraftwerke mit einer Kapazität von 49 000 MW¹⁴⁰. Diese sollten bis 2030 entstehen, die meisten aber bis 2020. Es ist jedoch nicht sicher ob diese gebaut werden, da bei einer Dominanz der erneubaren Quellen die Arbeitszeit der konventionellen Kraftwerke ständig fallen wird und diese somit am Rande der Rentabilität arbeiten werden. Aufgrund des irregulären und unvorhersehbaren Charakters der Anlagen für erneuerbare Energie, werden im Jahr 2050 etwa 66 TWh aus erneuerbaren Energiequellen nicht in Deutschland oder außerhalb ihrer Grenzen eingesetzt werden¹⁴¹. Trotz des Stromüberschusses bei der temporären Produktion, wird Deutschland zum Importeur von Strom und im Jahre 2050 rund 134 TWh importieren, was rund 22% des nationalen Stromverbrauchs ergibt. Für den Transport von Strom aus erneuerbaren Energiequellen müssen Übertragungsnetze für die Übertragung über lange Strecken ausgebaut werden, zusätzlich zu dem europäischen Netzwerk.

Gemäß dem Szenario, wird der Strompreis im Jahr 2050 viel höher sein als heute. Dies ist das Ergebnis des Ausbaus des Netzwerkes, Einführung von Reserve und Ausgleich Quellen, Anbindung von Offshore Windparks, Durchführung von Maßnahmen zur Flexibilität der Versorgung, wie z.B. Energiespeicher.

Alles in allem – ist das deutsche Modell sehr teuer und erfordert die Unterstützung von Ländern mit einer großen Kapazität für die Energiespeicherung. Polen kann sich einen solchen Anstieg der Strompreise nicht leisten, weil unsere Gesellschaft viel ärmer ist. Wir haben keinen Zugriff auf die Energiebrücke zwischen Deutschland und Skandinavien. Übertragungsnetz.

12D) BEHAUPTUNG, DASS DIE STORNIERUNG DES BAUS DES KKW AUS DER EUROPÄISCHEN KLIMAPOLITIK FOLGEN SOLLTE

Europäische Klimapolitik zielt auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen und die Aufrechterhaltung dieser reduzierten Emissionen in einer stabilen Weise für eine nachhaltige wirtschaftliche

¹³⁹ http://www.dena.de/index.php?id=5625&L=1&no_cache=1

¹⁴⁰ http://www.cire.pl/item,65149,1.html?utm_source=newsletter&utm_campaign=newsletter&utm_medium=link

¹⁴¹ "Integration of Renewable Energy Sources into the German-European Electricity Market" DENA in co-operation with the Institute of Power Systems and Power Economics at RWTH Aachen University www.dena.de/studien

Entwicklung. Es ist klar, dass dieses Ziel durch den Aufbau von kohlenstoffarmen Energiequellen erreicht wird, die sich durch so geringe CO₂-Emissionen charakterisieren, dass sie zur Gruppe mit den geringsten Emissionen im Energiesektor gehören und ihre Arbeitszeiten sehr lang sind. Solche kohlenstoffarme Quellen sind Atomkraftwerke und wie wir bei der Überprüfung in Abschnitt B der obigen Betrachtung gesehen haben, sind beim gesamten Lebenszyklus eines Kernkraftwerks mit all seinen Lieferungen von Ausrüstung, Treibstoff die niedrigen Emissionswerte der Kernenergie bestätigt. Daher ist es nicht verwunderlich, dass das Europäische Parlament in seiner Entschließung vom Oktober 2007 und das Internationale Komitee für die Global Warming IPCC, das World Energy Council - (World Energy Council) WEC und andere Organisationen, die wichtige Rolle der Kernkraft bei der Verringerung der CO₂-Emissionen in der modernen Welt bestätigt.

Beim Bau von Atomkraftwerken trägt Polen stark zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei.

13. BEWERTUNG DER MÖGLICHEN EINFLÜSSE AUF DEUTSCHEM GEBIET IM FALLE EINES UNFALLS

Hauptthesen der Bemerkungen von der Deutschen Seite:

13A) Keine Risikobewertung, im Falle eines nuklearen Unfalls, nicht nur für Polen aber auch andere Länder.

[2, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 22, 25, 26, 27, 29, 30,31-32, 38, 41, 42, 48, 60, 77, 78, 82, 85, 86, 88-91, 94, 95, 97, 107, 109, 112, 118, 119-121, 123, 124, 139, 141, 144, 146, 152, 153-154, 156, 157, 159, 161, 170, 173, 191, 209, 211, 224]

Die Einflüsse eines Unfalls oder schweren Ausfalls mit Kernschmelzung, wurde ausführlich in der SEA Prognose im Kapitel 7 besprochen und einige zusätzliche Anmerkungen wurden in dieser Antwort unter Punkt 3 angegeben. Die Grafik zeigt deutlich, dass die Auswirkungen eines schweren Unfalls nicht über ein paar Kilometer vom Atomkraftwerk gehen. Im Falle des Baus eines EPR Reaktors, überschreitet der Bereich, wo man eingreifen sollte nicht 3km. Im Falle der jetzt betrachteten Lokalisierungen (Choczewo, Żarnowiec) beträgt die Entfernung von Deutschland einige hundert Kilometer, also kann keine Rede von Strahlungsgefahr sein, entweder bei normalen Betrieb noch im Fall eines Unfalls.

Darum wird Polen Reaktoren der III Generation bauen, um die Bevölkerung Polens und Ihrer Nachbarländer nicht zu gefährden.

13B) Negative Folgen für Deutschland und die Bevölkerung können nicht ausgeschlossen werden.

Wir sind nicht einverstanden, dass die negativen Auswirkungen für Deutschland nicht ausgeschlossen werden können. Die Sicherheit der Reaktoren wird durch kompetente und objektive atomrechtliche Behörden geprüft, die nicht mit Produzenten von Strom zusammenhängen. Alle Sicherheitsanalysen stehen zur Verfügung und können von allen Interessierten überprüft werden. Die langjährigen Arbeiten zur Erhöhung der Sicherheit der Reaktoren haben dazu geführt, dass Reaktoren der III Generation entwickelt wurden, diese sind so gebaut, dass im Falle einer Kernschmelze die Konsequenzen der Strahlung nicht weiter als ein paar Kilometer gespürt werden können.

14. SICHERHEITSAUFSICHT KERNENERGIE IN POLEN

Hauptthesen aus den Anmerkungen der Deutschen Seite

- A) Schaffung einer Nuklearinspektion, kompetent und unabhängig.
- B) Die Aufsichtsrechtlichen Maßnahmen müssen sich auf den Bau, Betrieb und Stilllegung beziehen. Des Weiteren unterliegen ihr der Transport von radioaktivem Brennstoff, aber auch die Verarbeitung, die Lagerung von radioaktiven Abfall und die Aufsicht aller Umweltmedien (Wasser, Erdboden, Luft) die der Wirkung des KKW ausgesetzt sind.
- C) Keine Information bezüglich der Anforderungen des Atomrechts zur Sicherheit

[7, 54, 71, 121, 124, 128, 134, 145, 150, 159, 168, 200, 205, 206, 209, 210, 214, 215, 239, 240]

14A) In Polen sind die nuklearen Aufsichtsbehörden, der Präsident der National Atomic Energy Agency (PAA), Inspektor der Nuklearaufsichtsbehörde (Vice President of PAA) und die atomrechtlichen Inspektoren, die Mitarbeiter der PAA sind. Der Präsident der PAA unterliegt dem Umweltminister – somit ist in Polen die Aufsicht und Kontrolle der Atomsicherheit aber auch des Strahlenschutzes getrennt von den Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Förderung und Entwicklung der Kernenergie und der Ausübung der Aufsicht über Unternehmen mit staatlicher Mehrheitsbeteiligung, die auf Regierungsebene durch das Ministerium für Wirtschaft und das Schatzamt ausgeführt werden. Die nukleare Aufsichtsbehörde hat eine 30 Jährige Erfahrung effektiver Tätigkeit. Sie arbeitet mit dem Amt für Technische Überwachung zusammen (der die Druck Systeme und Installationen, gefährliche Substanzen und System für den Transport von Leuten und Gütern überwacht – vor allem Kräne). Dieses Amt erfreut sich in Polen einer hohen Anerkennung.

Die hohen Kompetenzen und Befugnisse des Präsidenten der PAA und der Inspektoren der Aufsichtsbehörde wurden in dem neuen Atomgesetz vom 13.05.2011 garantiert. Der Präsident der PAA ist befugt für:

- Erteilung und den Widerruf von Genehmigungen an Agenturen zur Ausübung von Tätigkeiten mit Exposition (mit ionisierender Strahlung), die mit dem Bau, Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung einer kerntechnischen Anlage haben(insbesondere Kernkraftwerk).
- Erteilung und Widerruf von Genehmigungen an das Personal des Kernkraftwerkes, die Tätigkeiten ausüben die eine wichtige Bedeutung für die nukleare Sicherheit oder Strahlenschutz haben.
- Stellungnahme zu Standorten einer Kerntechnischen Anlage (vor dem Antrag eines Investors für die Baugenehmigung)
- Eine Stellungnahme über die Festlegung der Grenzen einer Kernanlage
- Erteilung einer allgemeinen Meinung (vor dem Antrag eines Investors für die Baugenehmigung) bezüglich der geplanten organisatorischen und technischen Lösungen in der zukünftigen Tätigkeit, aber auch der Projekte der Dokumente, die mit dem Antrag auf eine Genehmigung eingereicht werden müssen.
- Falls das das Ergebnis der Kontrolle feststellt:

- dass ein bestimmtes System oder Element der Konstruktion oder Ausstattung der Nuklearanlage einen negativen Einfluss auf die Sicherheit haben kann und der Strahlenschutz gefährdet ist, hat der Präsident der PAA das Recht dieses System oder Element abzulehnen;
 - dass bestimmte Tätigkeiten in der Nuklearanlage einen negativen Einfluss auf die Sicherheit haben kann und der Strahlenschutz gefährdet ist, hat der Präsident der PAA das Recht diese Arbeiten zu stoppen;
- Das Aufhalten der Inbetriebnahme einer nuklearen Anlage, im Falle von negativen Start-up-Tests die aufzeigen, dass es eine Möglichkeit einer nuklearen Gefahr gibt oder die Anlage den Sicherheitsstandards nicht entspricht.
 - Das Befugnis die Kraft zu reduzieren oder das KKW abzuschalten, falls aus der Beurteilung hervorgeht, dass es zu möglichen Sicherheitsgefährdung kommen kann. Eine erneute Inbetriebnahme braucht die schriftliche Genehmigung des Präsidenten der PAA, die ausgestellt wird nachdem beschlossen wird, dass eine erneute Inbetriebnahme den Sicherheitsstandards entspricht.
 - Die Ausstellung einer (schriftlichen) Genehmigung zur Modernisierung des Systems oder Elemente der Konstruktion oder wichtige Installationen des Kraftwerks, die eine wichtige Sicherheitsfunktion haben, aber auch die Inbetriebnahme eines Reaktors nach einer Pause zum Laden von Kernbrennstoff oder die Modernisierung des Systems oder der Konstruktion oder Ausstattung des KKW.
 - Bestätigung des Programms für die Stilllegung von Kernkraftwerken.

Organisatorisch ist die polnische nukleare Aufsichtsbehörde in der Struktur der PAA, die organisatorisch im Jahr 2011 neu definiert wurde um den Anforderungen der nuklearen Energie gerecht zu werden. Das aktuelle Organigramm (effektiv vom 11.06.2011 ab) ist unten abgebildet¹⁴² [Abb. 14.1] - vor allem wurde die Abteilung für Reaktorsicherheit erweitert. In den nächsten Jahren ist geplant, die PAA in das Amt der Kommission für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz zu ändern. Im Jahr 2011 betrug die Beschäftigung in der PAA 92 Personen, von denen 25 Atominspektoren waren. Zurzeit beschäftigt die PAA einige Personen die langjährige Erfahrung haben bezüglich der Sicherheit und Aufsicht von KKW, die sie während der Umsetzung des KKW in Żarnowiec in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts erworben haben. Diese Personen sind bei der Entwicklung der entsprechenden Vorschriften für die nukleare Sicherheit, den Strahlenschutz und Überwachung der Richtlinien (technische und organisatorische Vorgaben des Präsidenten der PAA) beteiligt.

¹⁴² National Atomic Energy Agency: Die Aktivitäten der Präsidenten der National Atomic Energy Agency und der Beurteilung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes in Polen im Jahr 2011.
<http://www.paa.gov.pl/dokumenty/atomistyka2011.pdf>

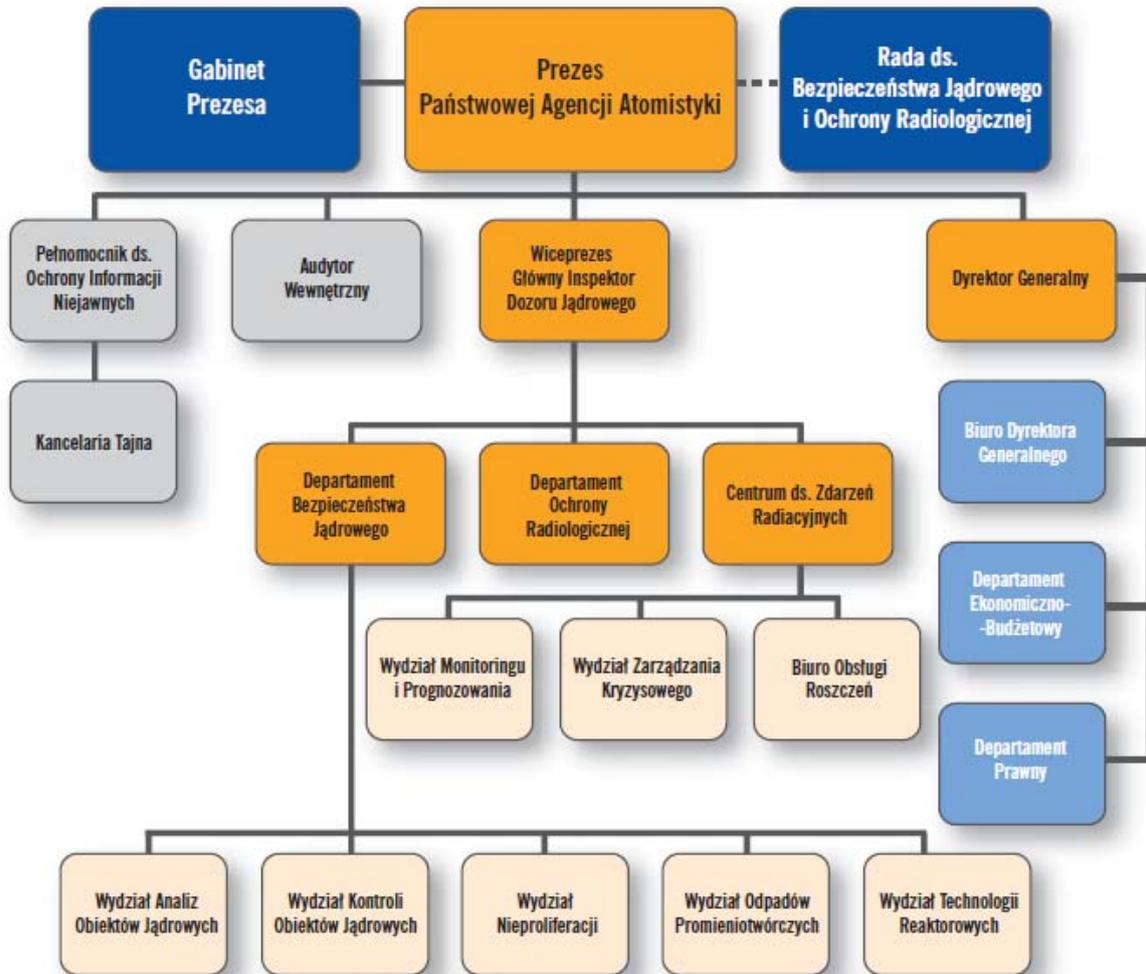


Abb. 14.1 Der aktuelle Plan der PAA.

In den Jahren 2012-2014 wird die Einstellung und Schulung weiterer 39 Personen geplant, darunter:

- 17 Atominspektoren
- 13 Fachleute für die Analyse der Sicherheitsdokumentation
- 9 Rechtsanwälte oder Fachleute auf dem Gebiet des Verwaltungsrechts

Es werden entsprechende Schulungen für das Fachpersonal der Atomaufsicht durchgeführt, grundlegende und sich wiederholende, inländische und ausländische. Die benötigte Zeit für die ersten Effekte beträgt drei Jahre. Der Inspektor für Atomaufsicht erreicht eine völlige Unabhängigkeit bei der Ausführung seiner Arbeit nach 5 Jahren.

PAA arbeitet intensiv mit der Internationalen Atomenergie Agentur (IAEA) zusammen – die PAA Vertreter nehmen an der Arbeit der verschiedenen Gremien der Sicherheitsstandards teil (NUSSC, RASSC, TRANSSC, WASSC), WENRA und NEA OECD. In der Zeit von Januar bis März 2012 waren 3 Experten von der PAA delegiert und nahmen an einer eingehenden Evaluierung (Peer Review) "Stresstests" der europäischen Kernkraftwerke teil. Diese Aktivitäten tragen wesentlich zur Hebung des Niveaus von Wissen, Fähigkeiten und Erfahrungen der Polnischen Atomaufsicht bei.

PAA hat außerdem eine Reihe von Verträgen mit Aufsichtsbehörden aus verschiedenen Ländern abgeschlossen. Vor allem der am 23.09.2010 abgeschlossene Vertrag mit der amerikanischen Atombehörde U.S. NRC über den Austausch von technischen Informationen und die Zusammenarbeit bei der nuklearen Sicherheit, aber auch Schulung von Fachpersonal der polnischen Atombehörde. Einen ähnlichen Vertrag hat PAA mit der französischen Atomagentur ASN am 9.07.2012 unterschrieben. Darüber hinaus hat PAA einen Kooperationsvertrag mit den nuklearen Aufsichtsbehörden aller Nachbarstaaten mit Kernkraftwerken unterschrieben. Zurzeit werden Verträge mit Aufsichtsbehörden aus Korea und Japan vorbereitet. Dort werden auch Schulungen für Fachleute aus der PAA vorbereitet.

Derzeit wird die polnische Atomaufsicht durch kompetente technische Unterstützung von Organisationen¹⁴³ wie: National Centre for Nuclear Research (NCBJ) in Swierk, Institut für Kernchemie und Technologie (IChTJ) in Warschau, Zentrallabor für Strahlenschutz (CLRP) in Warschau, Institut für Geophysik, Polnische Akademie der Wissenschaften. Es sind auch weitere Verträge mit Organisationen für technische Unterstützung geplant. Die Vereinbarungen verpflichten die entsprechenden Organisationen keine Leistungen zu geben, für alle Aspekte die nicht in den Verträgen beinhaltet sind. Darüber hinaus, hat der Präsident des PAA die Möglichkeit Unterstützung durch Experten der Reaktorsicherheit und Strahlenschutz zu bekommen, deren Mitglieder führende polnische Experten aus verschiedenen Bereichen in Bezug auf die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen und Strahlenschutz sind.

Es sollte angemerkt werden, dass ein erheblicher Teil der Sicherheitsaufsicht der Kernenergie (Einrichtungen von entscheidender Bedeutung für die Sicherheit, wie z. B. Druckgeräte, die wichtigsten technischen Systeme und Sicherheitssysteme und Ausrüstung zur Verkehrstechnik) durch das Amt für Technische Überwachung durchgeführt wird – einer umfangreichen Organisation (Neben dem Hauptsitz in Warschau: 21 Filialen, zwei Zweigstellen und einem zentralen Labor) mit breitem Fachwissen und eine lange Tradition (seit 1911), dass Fachleute mit hohen Qualifikationen und Erfahrung beschäftigt.

Neben den Nuklearaufsichtsbehörden und dem Büro für Technische Überwachung funktionieren in Polen auch andere Aufsichtsbehörden, im Zusammenhang mit der Überwachung der Kernenergie, insbesondere die unten aufgeführten Institutionen:

1. Generaldirektion für Umwelt (GDOS) und die regionalen Direktionen der Umwelt (RDOS)

Die Generaldirektion für Umweltschutz ist eine Institution, die zur Umsetzung der Umweltpolitik in Bezug auf folgende Aspekte tätig ist:

- Naturschutz Management, einschließlich der Natura 2000 Gebiete,
- Kontrolle des Investmentprozesses einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfungen

Die Behörde realisiert auch Aufgaben für die Prävention und die Reparatur von Schäden an der Umwelt. Sie ist verantwortlich für die Verwaltung von Informationen bezüglich der Umwelt und Registrierung von Organisationen im nationalen Register der Organisationen (EMAS). Eine weitere Kompetenz der GDOS ist auch die Erstellung und Koordination eines nationalen Netzes von "Partnership: Environment for Development" in Polen, verantwortlich für den Austausch von Wissen und Erfahrung zwischen EU-Ländern und Institutionen aber auch Umsetzung von EU-Fonds.

Die regionalen Direktoren für Umweltschutz realisieren Aufgaben verbunden mit dem Umweltschutz im Bereich Naturschutz-Management, Kontrolle des Investmentprozesses einschließlich

¹⁴³ Technical Support Organizations – TSOs.

Umweltverträglichkeitsprüfung und der Bereitstellung von Informationen über die Umwelt in den Woiwodschaften und verabschieden lokale Regelungen.

2. Nationale Wasserkommission (KZGW) und Regionale Wasserkommissionen (RZGW)

Präsident der Nationalen Wasserkommission ist die zuständige Stelle für Wasserwirtschaft, insbesondere im Bereich der Wasserverwaltung und Wasserverbrauch (in Übereinstimmung mit der Art. § 89. Abs. 1 Wassergesetz).

Der Präsident der KZGW und die Direktoren der RZGW erfüllen eine Kontrolle des Wassermanagements im Bereich:

- den Stand der Umsetzung der Pläne und Programme in Bezug auf Wasser-Management, im Rahmen des Gesetzes;
- Nutzung von Wasser;
- Einhaltung der Bedingungen, die in den Entscheidungen auf der Grundlage des Gesetzes über Wasser beinhaltet sind;
- Wartung von Wasser und Einrichtungen;
- Einhaltung der auferlegten Verpflichtungen und Beschränkungen auf die Grundeigentümer;
- Einhaltung der Bedingungen in Gebieten und Schutzgebieten im Rahmen des Gesetzes;
- Einhaltung der Bedingungen für Hochwasserschutzdämme und Bereiche der drohenden Überschwemmungen;
- Hochwasserschutz und Beseitigung von Flutschäden im Zusammenhang mit der Wartung von Wasser und Einrichtungen;
- Einrichtung und Aufrechterhaltung dauerhafter Messgeräte an Ufern und Gewässern;
- Ausführung von Arbeiten und Tätigkeiten im Bereich von Wassergeräten, die die Arbeit dieser Geräte gefährden könnten.
- Entfernung von Schäden verbunden mit Bergbauanlagen im Bereich der Wasserwirtschaft (Artikel 156 Wassergesetz).

3. Staatliche Sanitär Inspektion

Die Staatliche Sanitär Inspektion ist eine spezialisierte Institution deren Aufgaben im Bereich der öffentlichen Gesundheit liegen, durch die Ausübung der Kontrolle und Überwachung der hygienischen Bedingungen in den verschiedenen Bereichen des Lebens. Die Inspektion sammelt auch epidemiologische Daten, bezüglich Krankheiten und entscheidet über Berufskrankheiten.

4. Generalamt für Bauaufsicht (GUNB) / Generalinspektor für Bauaufsicht

Das Generalamt für Bauaufsicht ist ein Regierungsamt, das den Generalinspektor für Bauaufsicht unterstützt und seiner direkten Verwaltung unterliegt. Der Kontrolle der GUNB unterliegen:

- Behörden der Administration für Architektur - Bau und Bauüberwachung
- Gebäude und Arbeiten
- Bauprodukte die auf den Markt gebracht werden.

14B) Aufsichtstätigkeit über die Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Kernenergie in Polen – realisiert durch die Kontrollbehörden aufgelistet und beschrieben in der Antwort 14A) – werden natürlich die vollständige Umsetzung der Kernkraftwerke umfassen (Standortwahl, Bau und Inbetriebnahme), Betrieb und Stilllegung und Umweltmedien beinhalten (Wasser, Land, Luft) die während des Betriebs gefährdet sind, aber auch während des Baus, Inbetriebnahme und Stilllegung eines KKW.

14C) Zur Vorbereitung der entsprechenden rechtlichen Infrastruktur für Kernenergie wurde das Atomrecht aktualisiert (13.05.2011), ein spezielles Gesetz bezüglich der Vorbereitung und

Durchführung von Investitionen in Kernkraftwerken, aber auch anderen damit verbundenen Investitionen verabschiedet (29.06.2011). Des Weiteren wurden mehrere Gesetzgebungen aktualisiert oder bearbeitet – darunter die Regulation des Ministerrat über die sicherheitstechnischen Anforderungen für die Gestaltung einer kerntechnischen Anlage und Sicherheitsanalysen, aber auch ein vorläufiger Bericht über die nukleare Sicherheit. Die aktualisierten und neuen Gesetze sind gemäß der Richtlinie des Rates 2009/71/EURATOM vom 25. Juni 2009 über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen.

Die angenommenen Ausführungsgesetze (Verordnung) zum Atomrecht im Zusammenhang mit der Regulierung der Atomkraft:

1. Verordnung des Ministerrats vom 27. Dezember 2011 über die Zwischenbewertung der nuklearen Sicherheit einer kerntechnischen Anlage (Dz. U. z 2012 r. poz. 556)
2. Verordnung des Ministerrats vom 27. Dezember 2011 über das Muster des vierteljährlichen Berichts über die Beiträge für den Stilllegungsfonds (Dz. U. z 2012 r. poz. 43)
3. Verordnung des Finanzministers vom 14. September 2011 bezüglich dem minimalen Betrag der Pflichtversicherung der zivilrechtlichen Haftung des Betreibers einer kerntechnischen Anlage (Dz. U. Nr. 206 poz. 1217)
4. Verordnung des Wirtschaftsministers vom 23. Juli 2012 bezüglich der detaillierten Regeln für die Errichtung und den Betrieb von lokalen Informationskomitees und die Zusammenarbeit im Bereich der kerntechnischen Anlagen (Dz. U. poz. 861)
5. Verordnung des Umweltministers vom 18. November 2011 über den Rat für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz (Dz. U. Nr. 279, poz. 1643)
6. Verordnung des Umweltministers vom 9. November 2011 bezüglich dem Entwurf der Visitenkarte von nuklearen Inspektoren (Dz. U. Nr. 257, poz. 1544)
7. Verordnung des Gesundheitsministers vom 29. September 2011 bezüglich der psychiatrischen und psychologischen Studien von Personen die Aufgaben erfüllen die mit der Sicherheit und Strahlenschutz verbunden sind, in einer organisatorischen Einheit, die Tätigkeiten im Zusammenhang mit Strahlung ausüben, verbunden mit Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung eines KKW (Dz. U. Nr. 220 poz. 1310)
8. Verordnung des Ministerrates vom 10. August 2012 über den detaillierte Umfang der Beurteilung des Standortes einer kerntechnischen Anlage und über die Voraussetzungen für den Bericht einer Kernlokalisierung (Dz. U. z 2012 r., poz. 1025)
9. Verordnung des Ministerrates vom 31. August 2012 bezüglich der Sicherheitsanforderungen und Strahlenschutz, die im Kernkraftwerkprojekt verfasst werden sollten „Verordnung Projekt“ (Dz. U. z 2012 r., poz. 1048)
10. Verordnung des Ministerrats vom 31. August 2012 bezüglich des Umfangs und Art der Sicherheitsanalyse vor dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für den Bau eines Kernkraftwerks und dem Umfang eines Vorbericht der Sicherheitsanalyse eines KKW (Dz. U. z 2012 r., poz. 1048)
11. Verordnung des Ministerrates vom 10. August 2012 bezüglich Tätigkeiten die eine wichtige Rolle für die Sicherheitseinhaltung und Strahlenschutz in der organisatorischen Einheit haben und die mit der Inbetriebnahme, Betrieb und Stilllegung eines KKW verbunden sind (Dz. U. z 2012 r., poz. 1024)
12. Verordnung des Ministerrates vom 24. August 2012 bezüglich der Atomkraftinspektoren (Dz. U. z 2012 r., poz. 1014).

Die Phase des Projekts umfasst folgende Regelungen des Gesetzes im Zusammenhang mit der nuklearen Regulierung von Atomkraft:

1. Verordnung des Ministerrates bezüglich der Anforderungen bei Inbetriebnahme und Betrieb von Atomanlagen
2. Verordnung des Ministerrates bezüglich der Sicherheit und Strahlenschutz während der Stilllegung von Atomanlagen, aber auch den Inhalt des Stilllegungsreportes eines KKW.
3. Verordnung des Ministerrates bezüglich der Höhe der Zahlungen, um die Kosten der endgültigen Verwaltung abgebrannter Brennelemente und von radioaktivem Abfall abzudecken und die Kosten für die Stilllegung eines Kernkraftwerks durch die verantwortliche Einheit abzudecken.

Die Projekte dieser Verordnungen wurden schon bearbeitet, haben schon soziale und Ministeriumskonsultationen hinter sich und sind bereits (Oktober 2012) am Ende der Gesetzgebungsverfahren, die vom Regierung Gesetzgebungszentrum durchgeführt werden.

Darüber hinaus werden die folgenden zwei Verordnungen über die Überwachung der kerntechnischen Anlagen ausgestellt werden - als Durchführungsverordnungen zum Gesetz über technische Inspektion (die Projekte wurden bereits entwickelt und werden derzeit konsultiert):

- Verordnung des Ministerrates im Bereich der technischen Geräte oder der Geräte die der technischen Aufsichtsbehörde im KKW unterliegen.
- Verordnung des Wirtschaftsministeriums bezüglich der technischen Überwachung der technischen Geräte oder der Geräte die der technischen Aufsichtsbehörde im KKW unterliegen.

Die polnischen Gesetze legen auf die höchsten Standards der nuklearen Sicherheit, die derzeit in der Welt gelten, nach den neuesten internationalen Anforderungen (vor allem die Sicherheitsziele für die Reaktoren der neuen Generation, die im Dokument MAEA SSR-2/1 und der Deklaration WENRA aus dem Jahr 2010.¹⁴⁴ beschrieben wurden, gemäß dem Dokument „EUR“¹⁴⁵ und den Schlussfolgerungen aus den Ausfällen der KKW Fukushima Dai-ichi, aber auch den Stress Tests der europäischen KKW.

Die oben genannten Sicherheitsziele für die Reaktoren der neuen Generation, die im Polnischen recht aufgenommen wurden, betreffen der praktischen Ausgrenzung (deterministisch, durch geeignete konstruktive Lösungen) von Ausfällen mit Kernschmelze, was zu frühzeitigem Ausfall des Reaktorsicherheitsbehälter führen könnte oder zu einer sehr großen Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umwelt und der Milderung der Folgen eines Ausfalls mit Kernschmelze, die nicht ausgeschlossen wurden um die Sicherheit der betreffenden Personen zu schützen. Die Anforderungen in diesem Bereich sind im Art. 35b Abs. 2 des Atomgesetzes beschrieben (geändert 13.05.2011), aber auch §9, §10 und §32 „Projekt der Verordnung“, unten können wir die entsprechenden Anforderungen aus diesem Gesetz lesen.

Darüber hinaus werden in der Endphase des Projektes die Schlussfolgerungen berücksichtigt die aus der Analyse der Ausfälle im KKW Fukushima Dai-ichi und den Stress Tests der europäischen KKW hervor gehen. Vor allem Berücksichtigung der externen Bedrohungen, die Erhöhung der Autonomie für das Atomkraftwerk an die Stromversorgung und Kühlung der Wasserressourcen, die Verwendung von zusätzlichen oder alternativen Systemen und Anlagen für die Strom- und Nachwärmeabfuhr, etc.

¹⁴⁴ WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. November 2010.

¹⁴⁵ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revision C. April 2001.

Atomgesetz

Art. 36c.

(...)

2. In einem Störfall mit einem Kernschmelzen enthält das Projekt der Atomkraft Lösungen, die mit maximaler Wahrscheinlichkeit der unter ausgeführten Folgen vermeiden können:

- 1) Der Ereignisketten, die zur Freisetzung von radioaktiven Substanzen führen, verstanden als Situationen, in denen Intervention außer dem Objekt nötig sind, für Fall der Zeitmangel für deren Ausführung;
- 2) Der Ereignisketten mit bedeutender Freisetzung von radioaktiven Substanzen, verstanden als Situationen, in denen räumlich und zeitlich unbegrenzte Schutzmaßnahmen für die Gesellschaft nötig sind;

Projektverordnungen

§ 9. Das Projekt des Atomobjektes sichert Begrenzung der Freisetzung von radioaktiven Substanzen außer dem Reaktorgehäuse im Fall einer Störung so, dass im Fall des Auftretens von:

- 1) Der Projektausfällen keine Unternehmung von Interventionsmaßnahmen außer dem abgegrenztem Gebiet notwendig wäre ;
- 2) ausgebreiteten Projektbedingungen nicht nötig Unternehmen von folgenden Maßnahmen notwendig wäre:
 - a) früher Intervention außer dem beschränkten Nutzungsgebiet des Kernobjektes während Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus dem Objekt;
 - b) mittelfristiger Intervention in beliebigem Zeitraum außer der für Störfall geplanten Zone;
 - c) langfristiger Intervention außer dem beschränkten Nutzungsgebiet des Atomobjektes.

§ 10. Das Projekt der Atomkraftwerk und des Forschungsreaktors sichert Erreichen von:

- 1) geringerer als einmal für 100 000 Jahren der Reaktorarbeit Wahrscheinlichkeit von Degeneration der Reaktorkernes ;
- 2) geringerer als einmal für 1 000 000 Arbeitsjahren Wahrscheinlichkeit der Freisetzung von radioaktiven Stoffen in solcher Menge, dass außer dem abgesondertem Gebiet irgendwelches der Interventionsniveaus und außer der Zone von Störfallplanung das Interventionsniveau für mittelfristige Maßnahmen überschritten wäre;
- 3) viel geringerer als einmal für 1 000 000 Arbeitsjahren Wahrscheinlichkeit der Störfallsequenzen die zur Beschädigung von Reaktorgehäusesicherheit oder großer Freisetzung von radioaktiven Stoffen führen könnten.

§ 32. 1. Das Projekt der Atomkraftwerk und des Forschungsreaktors berücksichtigt Vorbeugung von Störfallsequenzen außer dem Reaktorgehäuse, sogar ohne Brennstoffschmelzen, die aber zur direkter Freisetzung von radioaktiven Stoffen außer dem Sicherheitsgehäuse führen können, in Form von nachfolgenden Lösungen:

- 1) entsprechenden Sicherheitsvorräte beim Projektieren der mit der Reaktorkühlanlage verbundenen Systeme;
- 2) Minimierung der Anzahl von Durchführungen des primären Reaktorsicherheitsgehäuses;
- 3) Absperrarmatur mit genügender Sicherheitsklasse und Verstärkung auf den Rohrleitungen, die mit Reaktorkühlanlage verbunden sind und durch das Reaktorsicherheitsgehäuse kommen;
- 4) Im Fall des Wasser-Druckreaktors- die Sicherheitsmaßnahmen zur Minimierung der Kühlmittelverluste und Freisetzung der radioaktiven Stoffe außer dem Reaktorsicherheitsgehäuse im Fall der Rohrreißen in der Dampfanlage..

2. Das Atomkraftwerk und der Forschungsreaktor werden so entworfen, dass der schweren Störfällen, die zur Beschädigung des primären Reaktorsicherheitsgehäuses vermieden werden kann

und die Wahrscheinlichkeit von deren Auftreten so gering ist, dass sie im Projekt nicht berücksichtigt werden muss.

3. Die im Punkt 2. aufgeführte Störfälle berücksichtigen insbesondere:

- 1) Wasserstoffsprengung
- 2) Beschädigung des Reaktorbehälters bei dem Druck, der zu:
 - a) Auswurf von geschmolzenen Kernmaterial und direkter Erhitzung des primären Reaktorsicherheitsgehäuses oder,
 - b) Zur Entstehung von Hoch- Energie- Splintern, die das Reaktorsicherheitsgehäuse beschädigen könnten;

führen kann.

- 3) Dampfausbruch, der, das Reaktorsicherheitsgehäuse beschädigen könnte;
- 4) Reaktivitäts- Störfälle, darunter heterogene Lösung der Borsäure. .

4. In dem Projekt des Atomkraftwerkes und Forschungsreaktors werden Lösungen berücksichtigt, die über das Reaktorsicherheitsgehäuse Folgen von schweren mit Degeneration des Reaktorkernes verbundenen Störfällen begrenzen sollen, insbesondere durch:

- 1) Anhalten und Abkühlen des geschmolzenen Reaktorkernes;
- 2) Begrenzung der Auswirkungsfolgen von geschmolzenem Reaktorkern mit Beton;
- 3) Begrenzung von Leckagen aus dem Reaktorsicherheitsgehäuse unter Berücksichtigung von Belastungen, die mit Oxidation der Brennstoffelemente und Wasserstoffverbrennung sowie anderer bei schweren Störfällen auftretenden Belastungen ;
- 4) Verlängerung der Zeit, nach der keine Operateurintervention, oder einem Störfall entgegenwirkende Maßnahmen notwendig sind..

Polnische Schutzvorschriften gegen ionisierende Strahlung:

- Verordnung des Ministerrates vom 18 Januar 2005 über Grenzdosen für ionisierende Strahlung (Gesetzblatt vom 2005 r. Nr. 20, Pos. 168);
- Verordnung des Ministerrates vom 27 April 2004 über Wert der Interventionsniveaus für einzelne Interventionsmaßnahmen und Kriterien für ihre Entwarnung (Gesetzblatt vom 2004 r. Nr. 98, Pos. 987);

Werden mit aktuell gültiger 96/29/Euratom- Richtlinie, die auf von der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) publizierten und Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission berücksichtigenden Strahlungsschutzstandards vom 1996 basiert, einig.

Im November 2011¹⁴⁶ wurden von IAEA die neuen Standards des radiologischen Schutzes, die noch in dem EU Recht nicht implementiert sind, als neue Euratom- Richtlinie veröffentlicht.

Man soll aber merken, dass in den aktuell in Polen gültigen Vorschriften:

- Grenzdosen für Arbeiter (eng. *occupational exposure*) sind mit den neuen Standards des radiologischen Schutzes IAEA¹⁴⁷, außer der Kontaktlinsen, für die Standards bedeutend gesenkt wurden, übereinstimmend;

¹⁴⁶ Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Interim edition. General Safety Requirements Part 3. No. GSR Part 3 (interim). International Atomic Energy Agency. Vienna 2011.

¹⁴⁷ Schedule III. Dose Limits for Planned Exposure Situations. Occupational Exposure.

- Sämtliche Grenzdosen für Bevölkerung (eng. *public exposure*) sind mit den neuen Standards des radiologischen Schutzes übereinstimmend ¹⁴⁸;
- Auch die Interventionsniveaus (eng. *intervention levels*) werden mit Empfehlungen der neuen Standards für radiologischen Schutz IAEA gleich, oder niedriger, außer dem Niveau von Jod- Blockierung der Schilddrüse (eng. *iodine thyroid blocking*), das in den neuen Standards IAEA 2-Mal niedriger ist¹⁴⁹.

Deshalb unterscheiden sich die Anforderungen an radiologischen Schutz in polnischen Vorschriften nicht bedeutend sowohl von aktuell gültiger Euratom96-29- Richtlinie, als auch von den neuen Standards des radiologischen Schutzes IAEA (veröffentlicht im November 2011).

Selbstverständlich werden die polnischen Vorschriften über Schutz vor ionisierender Strahlung sofort nach der Annahme der neuen Euratom- Richtlinie in dieser Frage, novelliert.

Außer der Verordnungen wird auch Herausgabe einer Reihe von Anforderungen zur Atomüberwachung geplant. Ein Verzeichnis (auf Englisch) wird unter aufgeführt. Entwürfe dieser 3 Unterlagen (3.1, 3.3, 3.4) wurden auch schon erarbeitet.

Vorläufiges Verzeichnis der Anforderungen zur Atomüberwachung (auf Englisch)

1. General

- 1.1. *Integrated management system requirements for a NPP (in design and construction, commissioning, operation, and decommissioning phases)*
- 1.2. *Licensing procedures for a NPP (regarding permits for construction, commissioning, operation, and decommissioning)*

2. Siting

- 2.1. *Meteorological monitoring for a NPP*
- 2.2. *Hydrological and hydrogeological monitoring for flooding hazard assessment for a NPP*
- 2.3. *Seismic monitoring for a NPP*
- 2.4. *Geotechnical evaluation for NPP*
- 2.5. *Radiological monitoring for NPP (in design and construction, commissioning, operation, and decommissioning phases)*
- 2.6. *Hazard assessment deriving from external events*

3. Design and construction

- 3.1. *Specific nuclear safety and radiation protection requirements for the LWR nuclear power plant design (complete draft exists)*
- 3.2. *Fire safety requirements for a NPP (in design and construction, commissioning, operation, and decommissioning phases)*
- 3.3. *Specific requirements for the safety analyses for a NPP (complete draft exists)*
- 3.4. *Specific requirements for the safety analysis reports for a NPP (complete draft exists)*
- 3.5. *Guidelines for the safety classification of structures, systems and components of a NPP*

4. Commissioning and operation

- 3.1. *Requirements for the system of accountancy and control of nuclear materials in a NPP*

¹⁴⁸ Schedule III. Dose Limits for Planned Exposure Situations. Public Exposure.

¹⁴⁹ Annex. Generic Criteria for Protective Actions and other Response Actions in Emergency Exposure Situations to Reduce the Risk of Stochastic Effects.

- 3.2. *Requirements on NPP personnel qualifications, training programmes, and competency verification and authorization procedures*
- 3.3. *Requirements for carrying-out and evaluation of the physical tests during nuclear power unit start-up*
- 3.4. *Requirements for assuring the quality of computer software for a NPP*
- 3.5. *Radiation protection of workers at a NPP*
- 3.6. *Monitoring and control of radioactive effluents from a NPP*
- 3.7. *Guidelines for safety specifications (including operational limits and conditions) for a NPP*
- 3.8. *Guidelines for monitoring and control of radiation embrittlement of nuclear power reactor vessel materials*
- 3.9. *Guidelines on the scope, format and frequency of NPP operational information to provided to the President of the National Atomic Energy Agency (pursuant to art. 37a sec. 3 and art. 37c sec. 1 item 3 of the Atomic Energy Act)*
- 3.10. *Guidelines for the procedure of preparation and implementation of maintenance work and modifications at a NPP*
- 3.11. *On-site emergency planning and preparedness for a NPP*
- 3.12. *Off-site emergency planning and preparedness for a NPP.*

15. EINFLUSS VON NIEDRIGEN STRAHLUNGSNIVEAUS

GRUNDTHESEN DER DEUTSCHEN PARTEI

- A) MEINUNG, DASS NIEDRIGE STRAHLUNGSNIVEAUS POSITIVEN EINFLUSS HABEN IST MIT INTERNATIONAL ANGENOMMENEN ANSICHTEN LNT UND CRP WIDERSPRÜCHLICH
- B) VORSTELLUNG DER POISTIVEN FOLGEN VON VERZICHT AUF ATOMKRAFT. SIE SOLLEN LEDIGLICH ALS NEUTRAL VOGESTELLT WERDEN- AUCH DA SOLCHER EINGRIFF IN DIE UMWELT SICH NIE VÖLLIG AUSGLEICHEN LÄSST. .

15A) Einfluss von kleinen Strahlungsdosen

Einwirkungen von kleinen Strahlungsdosen werden seit vielen Jahren zum Diskussionsthema, in dem es einerseits Anhänger der linearen, schwellenlosen Strahlungsgefahr gibt. Aber andererseits stehen Forscher, die sich auf Erfahrung und Beobachtung von unterschiedlichen Regionen der Erde berufen, wo trotz erhöhten Strahlungsniveaus keine negative Auswirkung auf Gesundheit entdeckt wurde. Ganz im Gegenteil, es wurde festgestellt, dass die dort lebenden Menschen seltener an Tumoren erkranken. In PPEJ wurden einige dieser Ergebnisse vorgestellt, aber es sind auf keinen Fall die einzigen Angaben zu der wirklichen Bevölkerung. Die gesammelten Beobachtungen betreffen große Menschenmengen und lange Zeiträume, z. B. im Fall von China werden 100.000 Einwohner, die erhöhtem Strahlungsniveau ausgesetzt sind, untersucht. Diese Beobachtungen dauern schon 30 Jahren. Obwohl trotz zahlreichen Erfahrungen die Ergebnisse nicht ausreichend sind, um statistisch zu beweisen, das Strahlung keinen negativen Einfluss auf Menschen hat, liegen die Ergebnisse der Krebsanfälligkeit in der Regel niedriger als in den Prüfländern mit geringerem Strahlungsniveau. Schon im Jahre 1994¹⁵⁰ hat darauf UNSECER aufmerksam gemacht und weitere Studien unter Berücksichtigung der Homöostase- Theorie beauftragt.

¹⁵⁰ United Nations. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1994 Report to the General Assembly, with scientific annexes. United Nations sales publication E.94.IX.11. United Nations, New York, 1994

In der PPEJ gibt es keine definierte Stellung zu diesem Thema und polnische Partei auch nicht entscheiden will, welche der Theorien richtig ist. Die PPEJ Autoren vertreten die Meinung, dass um ein ganzheitliches Bild zu bilden, sollen zahlreiche Untersuchungen, die ergeben, dass geringe Dosen für Menschen unschädlich sind, nicht stillschweigend übergangen werden. Im Praktikum dagegen bei der Reaktorwahl und bei Bestimmung der Betriebsregelungen vertritt die polnische Partei immer die Stellung, dass das Strahlungsniveau so niedrig wie es möglich ist (*as low as reasonably achievable – ALARA*) erhalten bleiben soll.

Das Grundprinzip des radiologischen Schutzes ALARA (so niedrig wie möglich) wurde als Grundlage des radiologischen Schutzes in Polen und bei Wahl von den Reaktoren für das erste Atomkraftwerk in Polen angenommen und es werden die möglichst niedrige Dosen angestrebt. Zurzeit wird ALARA zum Vergleich der Technologien und Schutzmaßnahmen verwendet. Die Einstellung des LNT- Modells und daraus folgender Begriff einer kumulativen Dosis hat sich in letzten Jahren stark verändert. In dem Bericht „Recommendations of ICRP – 103“ von 2007 (Ersatz für die Berichte aus den 90-er) empfiehlt ICRP sich von Berechnung von Sterberaten im Bereich der geringen Dosen aufgrund von kumulativer Dosis abzuhalten. Dies wurde mit Zustimmung von den Fachleuten im Bereich des radiologischen Schutzes angenommen¹⁵¹.

Der im Jahre 2011 publizierte Bericht UNSCEAR über Folgen des Störfalls in Tschernobyl¹⁵² gibt an, dass 6 Mio. Bürger der verseuchten Regionen um Tschernobyl herum innerhalb von 20 Jahren 1986-2005 Mitteldosen von 9mSv bekommen hatten und 98Mio. in drei Länder eine Mitteldosis von 1.3mSv. Dies bedeutet einen kleinen Anstieg im Vergleich zu der aus natürlicher Strahlung folgenden Dosis in diesem Zeitraum der Höhe von 50mSv (Seite 54). UNSCEAR stellt fest, dass obwohl es Anzeichen gibt, dass die Dosen über 0,1Sv bei unerwarteter Bestrahlung einer großen Population Erhöhung der Krebserkrankungs- und Sterberate verursachen. Aber entweder Gesundheitsstudien, der Personen, die Freisetzung einer Atombombe erlebten oder andere Untersuchungen an Erwachsenen ergaben keine Beweise für krebserregende Folgen bei viel geringeren Dosen (Seite 64). Als Models zur Beurteilung der Folgen von Strahlung gibt UNSCEAR nicht nur LNTβ Model an, sondern auch andere Models, auch solche, die Hormese annehmen (Seite 64) an und erläutert, dass heutige epidemiologische Daten keine Grundlage bilden, um erhöhte Krebserkrankungs- und Sterberate unter Menschen der drei Republiken oder sonstigen europäischen Ländern, wo sie über letzte 20 Jahren Sammeldosen in der Höhe von 30mSv bekamen, anzunehmen. (Seite 64). In dem Allgemeinen Schlussfolgerungen schreibt UNSCEAR nur von 2 Todesfälle beim Brandlöschen und 28 Todesfällen wegen akuter Bestrahlung der Retter, aber *obwohl weitere 19 Retter bis zum Jahre 2006 gestorben sind, waren ihre Todesursachen unterschiedlich und üblich mit der Strahlung nicht verbunden.* (Seite 64). Außer höherer Anzahl der Leukämiefälle und Katarakt unter den stark bestrahlten Personen, gab es keine anderen Gesundheitsfolgen, die der Strahlung zuzuschreiben sind (Seite 64).

¹⁵¹ Evolution of the System of Radiological Protection. Discussion of New ICRP Recommendations. Fourth Asian Conference, Tokyo, 13-14 December, 2007. OECD 2009, NEA No. 3636

¹⁵² Sources and Effects of Ionizing radiation, UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes, Vol. II, Annex D, United Nations, New York 2011

Auch die Euro Union Richtlinie, die am 29 September 2011¹⁵³ angenommen wurde, erwähnt die kumulative Dosis oder den LNT- Begriff nicht. Es soll auch deutlich sagen, dass SEA- Bericht nicht zur Richtigkeit der LNT- Hypothese aussagt. Das ist ein Grund der wissenschaftlichen Streitigkeiten und das Problem noch über Jahre nicht gelöst wird. Aber im Praktikum die benutzen die Spezialisten in jedem Land und mit Sicherheit auch in Polen die ALARA- Annahme und genau sie wird zur Grundlage des radiologischen Schutzes auch in polnischen Atomkraftwerken.

Die SEA Äußerungen im Bezug auf mögliche Hormese- Erscheinung betreffen die reale Bewertung von Folgen der geringen Strahlungsdosen, die tausende Untersuchungen der Einwirkung von kleinen Dosen auf große Menschenpopulationen bestätigen. Die Untersuchungen betrafen erhöhten natürliches Strahlungsniveau (z. B. in den Regionen USA mit hohem Strahlungsniveau^{154 155 156 157} in Yang-jiang in China¹⁵⁸, Kerala in Indien¹⁵⁹, Ramsar in dem Iran¹⁶⁰ und Guarapari in Brasil), sowie zusätzliche Dosen der beruflich der Strahlung ausgesetzten Personen (Arbeiter in Shippingport¹⁶¹, britische Radiologen¹⁶², Arbeiter in Kernindustrie^{163 164}, Patienten ,die zu diagnostischen zwecken bestrahlen wurden oder Radiotherapie unterworfen waren^{165 166} usw.). Es gab auch Untersuchungen case-control studies wie Untersuchungen von Radoneinfluss auf Lungenkrebs, wo 200 Krankheitsfälle und 397 Kontrollfälle untersucht wurden. Die Ergebnisse weisen auf bedeutend niedrigere Sterberate an Lungenkrebs unter Personen, die in Häusern mit erhöhter Radonkonzentration bis auf 75-100 Bq/m³ wohnten, wobei das Referenzniveau 25 Bq/m³¹⁶⁷ [Abb. 15.1]. betrug, auf.

¹⁵³ COUNCIL DIRECTIVE laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, Brussels, 29.9.2011, COM(2011) 593 adopted by the European Commission on 29 September 2011, http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/com_2011_0593.pdf

¹⁵⁴ FRIGERIO, N.A., STOWE, R.S., "Carcinogenic and genetic hazards from background radiation", in: Proc. of a Symp. on Biological Effects of Low-Level Radiation Pertinent to Protection of Man and His Environment , (Chicago 3-7 Nov. 1975), IAEA, Vienna (1976)

¹⁵⁵ HICKEY, R.J. et al. Low level ionizing radiation and human mortality: multi-regional epidemiological studies, Health Physics, Vol. 40, (May 1981) 625-641

¹⁵⁶ Sandquist G.M. et al., Assessing Latent Health Effects from U.S. Background Radiation, Proc. of ANS Meeting, Nov. 1997

¹⁵⁷ JAGGER J. Natural Background Radiation and Cancer Death in Rocky Mountain States and Gulf Coast States, Health Physics, October 1998, Vol. 75, No 4, 428-430

¹⁵⁸ Sun Q, et al.: Excess Relative Risk of Solid Cancer Mortality after Prolonged Exposure to Naturally Occurring High-Background Radiation in Yangjiang, China, Radiation Res. (Tokyo) 41, (2000) Suppl 433-52

¹⁵⁹ Nair MK, et al., Population study in the high natural background radiation area of Kerala, India. Radiat Res. 152, 145-148S, 199

¹⁶⁰ S. M. J. Mortazavi1 and P. A. Karam High Levels of Natural Radiation in Ramsar, Iran: Should Regulatory Authorities Protect the Inhabitants? <http://www.angelfire.com/mo/radioadaptive/ramsar.html>

¹⁶¹ MATANOSKI, G.M., "Health effects of low-level radiation in shipyard workers- final report", DOE DE-AC02-79 EV 10095, US Dept. of Energy, (1991).

¹⁶² Berrington A, Darby SC, Weiss HA, Doll R. 100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897- 1997. Br J Radiol 2001;74:507, 19

¹⁶³ CARDIS E. et al., "Combined analysis of cancer mortality among nuclear industry workers in Canada, UK and the USA", IARC Techn. Report No. 25, Lyon, (1995).

¹⁶⁴ Fornalski, K. W. and Dobrzyński, L., Ionizing radiation and health of nuclear industry workers, Int. J. of Low Radiation, vol. 6, no 1, 2009, pp. 57-78 oraz Lagarde F.: Tiny excess relative risks hard to pin down, 5 August 2005, BMJ, <http://www.bmj.com/cgi/eletters/bmj.38499.599861.E0v1#114265>

¹⁶⁵ HALL, P., et al., Thyroid cancer after diagnostic administration of Iodine 131, Radiation Research, . 145 (1996) 86-92

¹⁶⁶ Howe G.R., 'Lung cancer mortality between 1950 and 1987 after exposure to fractionated moderate dose rate ionizing radiation in the Canadian fluoroscopy cohort study and a comparison with lung cancer mortality in the atomic bomb survivors study', Radiation Research, 142, p295—304, 1995

¹⁶⁷ Thompson RE, Nelson DF, Popkin JH, Popkin Z. Case-control study of lung cancer risk from residential radon exposure in Worcester county, Massachusetts. Source <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18301096>

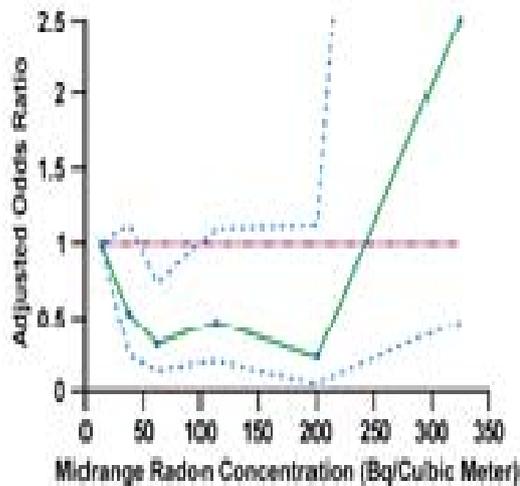


Abb. 15.1 relative Wahrscheinlichkeit von Tod an Lungenkrebs abhängig von der Aussetzung auf Radonstrahlung, Thompson – Untersuchungen in Worcester County.

Es gibt viele solche Ergebnisse und sie dürfen beim Besprechen von Folgen der kleinen Strahlungsdosen nicht übersprungen werden. Obwohl wir uns bemühen, um sämtliche Strahlungsdosen, die aus Kernenergie folgen, zu minimieren, finden wir gleichzeitig für richtig, dass die Bevölkerung über bestehenden Untersuchungen der kleinen Strahlungsdosen, die keine spürbare negative gesundheitliche Folgen ergeben, informiert wäre.

Zu der Untersuchungsergebnisse der Gegend von Kernkraftwerken in Deutschland, soll die Frage gesondert im Punkt 16 besprochen werden.

15B) VORSTELLUNG ALS POSITIV DER AUSWIRKUNGEN INFOLGE VON AUFLÖSUNG DER KERNKRAFTWERKE. SIE SOLLEN LEDIGLICH ALS NEUTRAL VORGESTELLT WERDEN- AUCH DA SOLCHER EINGRIFF IN DIE UMWELT SICH NIE VÖLLIG AUSGLEICHEN LÄSST.

SEA hat die Möglichkeit von Auflösung des Atomkraftwerks zu „grünem Feld“ als positiver Aspekt der Kernenergie vorgestellt, da die Kernenergie volle Verantwortung für eigene Abfälle und Auflösung der Anlagen übernimmt, während die vielen anderen Industriezweigen und Energetik sich mit der Frage von endgültiger Liquidation der Überreste ihrer Tätigkeit nicht beschäftigen.

Beschreibung von Auflösung der Atomanlagen wurde ausführlich in der SEA- Prognose präsentiert.

[9, 159, 186, 189, 215]

16. HÄUFIGKEIT DER LEUKÄMIEERKRANKUNGEN IN DER GEGEND VON ATOMKRAFTWERKEN

GRUNDSÄTZLICHE THESEN VON DER DEUTSCHEN PARTEI :

ES WURDE ERHÖHTE HÄUFIGKEIT DER LEUKÄMIEERKRANKUNGEN UNTER KINDER, DIE IN DER NÄHE VON ATOMKRAFTWERKEN WOHNEN, FESTGESTELLT.

[21, 34, 90]

Leukämieanhäufungen treten in unterschiedlichen Gebieten von erhöhter Bevölkerungsdichte oder großer Bewohnerrotation auf. Sie wurden auch in der Gegend von einigen Atomkraftwerken und Entsorgungsanlagen des ausgebrannten Kraftstoffes in La Hague in Frankreich und Sellafield in Großbritannien notiert. Im Fall von Sellafield wurden ausführliche Studien über mehrere Jahren geführt, wobei keine Abhängigkeit der Leukämie mit Strahlung festgestellt wurde. Im Mai 2011 das Wissenschaftliche Komitee COMARE, das vor Jahren von der britannischen Regierung berufen wurde, hat festgestellt, dass Strahlung aus den Atomanlagen keine Anhäufung der Leukämiefälle verursacht¹⁶⁸.

In Frankreich wurden die Vorwürfe gegen der Entsorgungsanlage COGEMA in La Hague von dem Prof. Viel gestellt, der behauptete, dass er Anhäufung der Leukämieerkrankungen unter Jugendlichen unter dem 25 Lebensjahr in 35km Entfernung von der Anlage festgestellt hat. Er hat seine Hypothese veröffentlicht, wo er annahm, dass der Anstieg der Erkrankungen die Folge der Strahlung des radioaktiven Mülls aus den Betrieben in La Hague sein sollte. Die entdeckte Anhäufung der Krankheitsfälle war sehr gering. Die Gesamtzahl der festgestellten Fälle in der beobachteten Population in den Jahren 1979-1996 betrug 4, während die erwartete Anzahl aufgrund von durchschnittlicher Häufigkeit in Frankreich betrug 2. Der unterschied ist statistisch nicht bedeutend, aber da es sich um Kernenergie handelte, hat es große Besorgnis verursacht. Als Antwort haben der Umweltschutzminister und Staatssekretär zu den Gesundheitsfragen in Frankreich ein Wissenschaftliches Komitee gebildet, das sich mit dieser Frage beschäftigen sollte. Das Komitee stellte fest, dass Gesamtzahl der Erkrankungen an Leukämie, die theoretisch (in Anlehnung an Hypothese, dass jede Menge schädlich sein könnte- LNT) von den flüssigen radioaktiven während Normalbetrieb entstehenden Abfälle aus der Entsorgungsanlage des ausgebrannten Atomkraftstoffes ausgeschiedene Menge nur 0,0009 Fälle unter der bedrohter Bevölkerung über alle Jahre der Anlagentätigkeit beträgt. Außerdem in den Jahren 1979 bis 1996 gab es Störfreisetzungen, die 0,0001 Falles und einen Brand in Silo, der 0,0004 des Falles verursachen konnten. Der ganze Anteil der normalen betrieblichen Freisetzung und der Freisetzung in Störfällen konnte 0,0014 des Leukämiefalles verursachen. Die Ergebnisse der Arbeit des Komitees haben ergeben, dass radioaktive Freisetzungen aus der Atomkraftstoffentsorgungsanlage in La Hague nicht zur Ursache der Anhäufung von Leukämiefällen bei den Kindern aus der Nachbarschaft der Anlage waren.¹⁶⁹ Ähnlich sieht die Lage neben der Atomkraftstoffentsorgungsanlage in Sellafield. Ein Herd von Kinder-Leukämiefällen wurde in der Nähe der betriebe in Seascale entdeckt. Eine Reihe von Untersuchungen hat ergeben, dass sie nicht die Folge von Freisetzung der radioaktiven Substanzen aus der Anlage in Sellafield sind und ähnliche Herde in unterschiedlichen Regionen der Welt auftreten. Als in den Jahren 1990-1992 eine Theorie gestellt wurde, dass Anstieg der Leukämiefälle als Folge von Mutierung der Fortpflanzungszellen der auf die Strahlung beruflich ausgesetzten Väter sei, wurden in dieser Frage weitere Untersuchungen aufgenommen. Die Studie umfasste 35 949 Kinder mit Tumoren und über 120 000 Arbeiter, die in das britische Register der beruflich gefährdeten Personen eingetragen waren.

¹⁶⁸ Nuclear power plants cleared of leukaemia link, Nature, 6 May 2011, <http://www.nature.com/news/2011/110506/full/news.2011.275.html>

¹⁶⁹ GROUPE RADIOECOLOGIE NORD CONTENTIN "Estimation des niveaux d'exposition aux rayonnements ionisants et des risques de leucemies associes de populations du Nord-Contentin, Synthese", July 1999

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass es keinen Kausalzusammenhang zwischen den Bestrahlungsdosen der Eltern und Leukämie sowie Lymphoma Malignum bei Kindern gibt¹⁷⁰. Insbesondere wurden keine Beweise für Risikohöherung unter sowohl den Vätern, die Kumulationsdosen über 100mSv innerhalb von 6 Monaten vor dem Empfängnis, als auch unter denen die 10mSv bekamen, entdeckt. Leukämieanhäufungen können von Immunschwäche und Infektionsrisiko wegen Migration und Mischung der Bevölkerung verursacht werden¹⁷¹. Diese Hypothese wurde auch von dem britischen Institut für Strahlungsschutz NRPB befürwortet.

Anstieg des Auftretens von Kinderleukämie und Lymphoma Malignum in Gebieten von großer Vermischungsrates hat auch hervorragender Arzt und Epidemiologe Sir Richard Doll¹⁷² bemerkt. Er stellte fest, dass in neu entstehenden auf den Landgebieten Städtchen in Populationen, wo Eltern in die Arbeit pendeln sollen und ihren früheren Wohnort verlassen, sowie in neuen Städten und Städtchen an der Nordseeküste, wo sich Erdöl- und Erdgasindustrie entwickelte, ähnlich wie um das neue Zentrum in Sellafield Häufigkeit der Leukämie unter Kinder im Alter von 0 bis 14 Jahre höher als durchschnittlich war. Verhältnis der Krankheitsfälle im Vergleich zu der in der Population zu erwartenden Zahl (Aufgrund von Landesdurchschnitt) betrug durchschnittlich 1,4 bis 1,6 Fälle und in den Siedlungen mit höchstem Risikofaktore sogar 14. Vergleichsweise in dem Radius von 10km von Sellafield betrug der durchschnittliche Wert 1,5 und maximaler 11,5.

Auch Untersuchungen in den USA bestätigen, dass in den Gebieten mit hoher Migration Kinderleukämie statistisch häufiger auftritt.

Kinlen stellte die Hypothese, dass in Populationen mit hoher Migration senken die Gruppenabwehrkräfte gegen Infektionen. Dies wird auch in einer Reihe der Untersuchungen in den neuen britischen Städten bestätigt. [Abb. 16.1].

Professor Doll bestätigte die Hypothese von Kinlen über dem Einfluss der Bevölkerungsvermischung auf Senkung der Immunabwehr gegen manchen Leukämietypen. Die Gegner der Atomenergie haben diese Beobachtungen angegriffen und behaupten, dass beispielsweise an der Nordseeküste der Anstieg von Kindererkrankungen die Folge von der Elternbestrahlung sein sollte, da die Schweißnähte mittels Radiographie geprüft worden waren. Jedoch wurde die Suche nach Ursachen des Anstiegs der Leukämiefälle in der Anhäufungen von gemischter Bevölkerung wurde lastendlich abgelehnt, da es erwies, dass Häufigkeit der Kinderleukämie auch um 50% während des II. Weltkrieges in den ländlichen Gebieten, wo viele wegen Bombardierungen Evakuierten Stadtbürger angekommen sind, gestiegen ist.¹⁷³ Es gibt keinen Zweifel, dass während des II. Weltkrieges es in England keine Atomkraftwerke gab und es keine radiographische Dichteproben der Auswandererbaracken durchgeführt wurden.

Die in Großbritannien im Verhältnis mit dem Anstieg der Kinderleukämie in unterschiedlichen Regionen durchgeführte Untersuchungen, unter anderem in Sellafield ergaben, dass zu einem bedeutenden Grund dafür war nicht die Bestrahlung der Eltern sondern Vermischung der

¹⁷⁰ COMARE, Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment, "Tenth Report, The incidence of childhood cancer around nuclear installations in Great Britain (2005) www.comare.org.uk

¹⁷¹ Kinlen L. Epidemiological Evidence for an Infective Basis in Childhood Leukaemia: in "The Royal Society of Edinburgh's Symposium 'Leukaemia Clusters' 7 Dec. 1994.

¹⁷² Doll R. The Seascale cluster: a probable explanation. *Br J Cancer* 1999; **81**:1-3 [[Medline](#)]

¹⁷³ Leukemia clusters, Occasional papers No 1, Leukemia Research Fund, the Royal Society of Edinburgh, 1994, page 8

Bevölkerung aus den Städten und aus dem Lande¹⁷⁴. Bedeutender Anstieg der Leukämiefälle wurde in mit Vermischung der Bevölkerung verbundenen Situationen sowie beim Entstehen von neuen Städten bemerkt¹⁷⁵. Beispielsweise Andrang der Rekruten in die Soldatenlager auf dem Lande¹⁷⁶, in der Nord Schottland, wo Entwicklung der Erdölförderung aus der Nordsee stattfand¹⁷⁷, in den Regionen von neuen Bauunternehmen (nicht mit Krenenergie verbundenen)¹⁷⁸ und sogar auf den ländlichen Gebieten, wo viele aus den bombardierten gebieten evakuierte Kinder während des II. Weltkrieges verblieben¹⁷⁹. Eine Zusammenfassung der Anzeigen in Form von Verhältnis O/E (beobachtete Fälle O – *observed* und zu erwartende Fälle E – *expected*) wird in der Tabelle 16.1 vorgestellt.

Tabelle 16.1 Anstieg des Auftretens von Kindeleukämie und Lymphome Malignum (O/E) in den Regionen mit höher Bevölkerungvermischung¹⁸⁰

Region	Ganze Region O/E (O ^x)		Region mit maximalem Risiko	
	O	E	O	E
Neue Städte auf dem Lande	1,6	(23)	7,0	(3)
Zufahrt in die Arbeit, Steigerung	1,5	(79)	>7,0	(6)
Ölindustrie (Nordsee)	1,5	(48)	14,4	(2)
Bauzentren auf dem Lande	1,4	(130)	7,9	(5)
Sellafield Region bis 10 km, 1950-83	1,5	(13)	11,5	(7)
Sellafield Region, bis 10 km ,1984-93	1,9	(5)	6,7	(1)

O^x Anzahl der notierten Fälle, Alter 0-14 Jahre, wird in den Klammern angegeben

¹⁷⁴ Kinlen L. Epidemiological Evidence for an Infective Basis in Childhood Leukaemia: in "The Royal Society of Edinburgh's Symposium 'Leukaemia Clusters' 7 Dec. 1994.

¹⁷⁵ Kinlen LJ, Clarke K, Hudson C. Evidence from population mixing in British New Towns 1946–85 of an infective basis for childhood leukaemia. *Lancet*. 1990;336:577–582. [[PubMed](#)]

¹⁷⁶ Kinlen LJ, Hudson C. Childhood leukaemia and poliomyelitis in relation to military encampments in England and Wales in the period of national military service, 1950–63. *BMJ*. 1991;303:1357–1362

¹⁷⁷ Kinlen LJ, O'Brien F, Clarke K, Balkwill A, Matthews F. Rural population mixing and childhood leukaemia: effects of the North Sea oil industry in Scotland, including the area near Dounreay nuclear site. *BMJ*. 1993;306:743–748

¹⁷⁸ Kinlen LJ. Epidemiological evidence for an infective basis in childhood leukaemia. *Br J Cancer*. 1995;71:1–5. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]

¹⁷⁹ Kinlen LJ, John SM. Wartime evacuation and mortality from childhood leukaemia in England and Wales in 1945–9. *BMJ*. 1994;309:1197–1202

¹⁸⁰ Doll R. The Seascale cluster: a probable explanation. *Br J Cancer* 1999; 81:1-3[[Medline](#)].

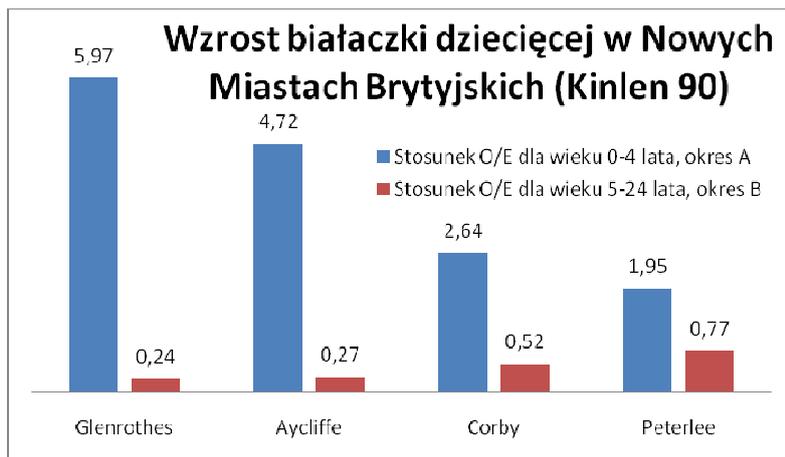


Abb. 16.1 Ergebnisse von britischen Untersuchungen über Einfluss von Bevölkerungsvermischung in den entstehenden Neustädten¹⁸¹

(Erhöhung von Leukämiefällen in den britischen Neustädten (Kinlen 90)/ Verhältnis O/E für 0-4 jährige, Zeitraum A/ Verhältnis O/E für 4-25- jährigen, Zeitraum B)

Eine andere Ursache wird der gesellschaftliche Status der Familien, in denen Leukämie auftritt. Stiller und Boyle aus der Universität in Oxford und der Universität Leeds¹⁸² analysierten ausführlich nicht nur Migrationseinfluss sondern auch des gesellschaftlichen Status.

Als Maßeinheit haben sie drei Anzeigen angenommen: - Beschäftigung, Besitz von eigenem Auto und eigenem haus. Die Untersuchungen umfassten 400 Verwaltungskreise, die in drei Gruppen unterteilt wurden- mit niedrigster, mittlerer und hoher Migration. Es wurden auch andere soziologisch-ökonomische Anzeigen berücksichtigt. Es erwies, dass beim Landesdurchschnitt der Erkrankungen an der Leukämie von ALL- Typ (akute lymphoblastische Leukämie) von 48,7 Erkrankungen pro eine Million Bewohner im Alter von 0-4, betrug der Durchschnittswert in den Regionen von niedriger Migration 43,4, in den Regionen mit mittlerer Migration 49,5 und mit der höchsten 56,1. Prüfung der Anzeigen für Kindermigration gab ähnliche Ergebnisse- die Häufigkeit der Erkrankungen betrug entsprechend 41,3 Fälle jährlich, 50,3 und 54,3 für eine Million Kinder. Andere soziologisch-ökonomische Faktoren spielten geringere Rolle, aber Erkrankungshäufigkeit zwischen der unteren und oberen soziologisch-ökonomischen Gruppe war auch bedeutend. Britische Beobachtungen sind nach den Angaben aus den USA übereinstimmend, wo Anhäufungen von Kinderleukämie in vielen Emigranten - Städtchen beobachtet wurden, wie in Fallon. Dort wo die Anzahl von neuen Rekruten in der Militärbasis bis auf 50 000^{183 184} betrug. Außer Großbritannien bestätigten zahlreiche Studien den Einfluss der Bevölkerungsvermischung auf Entstehen von Leukämieanhäufungen ohne Zusammenhang mit radioaktiver Strahlung, darunter Untersuchungen in Ontario in Kanada¹⁸⁵, in

¹⁸¹ Kinlen L.J., Clarke K., Hudson C. Evidence from population mixing in British New Towns 1946-85 of an infective basis for childhood leukaemia, The Lancet, Vol. 336, p. 577-582, Sept. 8, 1990

¹⁸² C.A.Stiller , O.J.Boyle Effect of population mixing and socioeconomic status in England and Wales, 1979-85, on lymphoblastic leukaemia in children, BMJ 1996, 313: 1297-1300, /23 November

¹⁸³ Kinlen L, Doll R. Population mixing and childhood leukaemia: Fallon and other US clusters. Br J Cancer. 2004;91:1-3.

[[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]

¹⁸⁴ Probability Estimates for the Unique Childhood Leukemia Cluster in Fallon, Nevada, and Risks near Other U.S. Military Aviation Facilities Craig Steinmaus, Meng Lu, Randall L. Todd, Allan H. Smith Environmental Health Perspectives, Vol. 112, No. 6 (May, 2004), pp. 766-771

¹⁸⁵ Koushik A, King WD, McLaughlin JR. An ecologic study of childhood leukaemia and population mixing in Ontario, Canada. Br J Cancer. 2001;86:483-490

Hong Kong¹⁸⁶, bei la Hague in Frankreich¹⁸⁷, in Griechenland¹⁸⁸ und in den USA¹⁸⁹. Oben erwähnte Studien zeigen, dass solche Anhäufungen in unterschiedlichen Regionen, die in keinem Zusammenhang mit den Atomkraftwerken oder anderen Atomanlagen stehen, auftreten. In der im Jahre 2011 publizierter Arbeit von Kinlen können wir eine völlige Erklärung dieser Behauptung finden.¹⁹⁰

Deshalb die Angaben über wirklicher radioaktiver Gefährdung der Bevölkerung in Frankreich und Großbritannien bestätigen die Hypothese über Einfluss der Strahlung auf Leukämieentwicklung nicht. Die Untersuchungen in Deutschland wurden dreimal durchgeführt. Zwei Vergleichsuntersuchungen der Erkrankungshäufigkeit in der Nähe von Atomkraftwerken wurden nach den Regeln der Kunst von dem Deutschen Register der Tumorkrankheiten im Kindesalter durchgeführt. Die erste Studie berücksichtigte Häufigkeit aller in den Jahren 1980- 1990 diagnostizierten Erkrankungen der Personen, die im Radius von 15km von einem der 20 Atomkraftwerke im Vergleich zu den gleichwertigen und demografisch ähnlichen gebieten. Das Ziel war Erfassung von Häufigkeit der Kindererkrankungen im Alter von 0 bis 14 Jahre. Es wurde kein erhöhtes Risiko festgestellt. Die zweite Studie umfasste mit gleichem Ziel die Angaben aus den Jahren 1991-1995. Die Ergebnisse der ersten Studie über Leukämie bei Kindern unter dem 5. Lebensjahr wurden geprüft und die Erkrankungshäufigkeiten waren niedriger als in der ersten Untersuchung und statistisch unbedeutend¹⁹¹. Es schien, dass die Frage positiv für Atomkraftwerke gelöst wurde. Aber am Ende des XX. Jahrhunderts wurde die dritte Untersuchung durchgeführt. Anfänglich hat eine Regierungsexpertengruppe aus der Analyse ein Teil der Anlagen ausgeschlossen, nämlich die Forschungsreaktore in Kahl, Jülich und Karlsruhe, Hochtemperaturreaktor in Hamm und El Mühlheim-Kärlich. Außerdem statt eines Doppelseitigen- Tests, wo sowohl die den Durchschnitt überschreitenden als auch von dem Durchschnitt niedrigeren Ergebnisse berücksichtigt werden, wurde ein einseitiger Test angenommen, wo alle Ergebnisse, die von dem Durchschnitt niedriger sind als zufällige Fehler betrahtet werden und abgelehnt. Die Ergebnisse wurden mit dem Durchschnitt für die deutsche Population verglichen.

Ähnlich wie in vorigen Untersuchungen waren sämtlichen Krebserkrankungen unter Kinder unter dem 5 Lebensjahr, die im Radius von 5km von einem Atomkraftwerk wohnen, in Ansicht genommen. Wie in dem Doppelseitigem- Test wurde kein erhöhtes Risiko festgestellt, da die Ergebnisse statistisch unbedeutend waren. Aber bei Anwendung von dem einseitigen Test für gewählte Population der Atomanlagen ist es gelungen, ein erhöhtes Risiko zu beweisen.

¹⁸⁶ Alexander FE, Chan LC, Lam TH, Yuen P, Leung NK, Ha SY, Yuen HL, Li CK, Li CK, Lau YL, Greaves MF. Clustering of childhood leukaemia in Hong Kong: association with the childhood peak and common acute lymphoblastic leukaemia and with population mixing. *Br J Cancer*. 1997;75:457–763. [PMC free article] [PubMed]

¹⁸⁷ Boutou O, Guizard AV, Slama R, Pottier D, Spira A. Population mixing and leukaemia in young people around the La Hague nuclear waste reprocessing plant. *Br J Cancer*. 2002;87:740–745. [PMC free article] [PubMed]

¹⁸⁸ Kinlen LJ, Petridou E. Childhood leukaemia and rural population movements: Greece, Italy, and other countries. *Cancer Causes Control*. 1995;6:445–450. [PubMed]

¹⁸⁹ Wartenberg D, Schneider D, Brown S. Childhood leukemia incidence and the population mixing hypothesis in US SEER data. *Br J Cancer*. 2004;90:1171–1776.

¹⁹⁰ L. Kinlen Childhood leukaemia, nuclear sites, and population mixing, *Br J Cancer*. 2011 January 4; 104(1): 12–18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3039801/>

¹⁹¹ Peter Kaatsch et al.: Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK Studie) UMWtforschungsplan des BundesuMWtministerium (UFOPLAN)N Reaktorsicherheit und Strahlenschutz Vorhaben Stsch 4334 2007 Bundesamt für Strahlenschutz

Man soll hinzufügen, dass wie G. Dallal, der Leiter der Biostatistischer Gruppe in Tufts University in Boston feststellt: *Eigenschaft, die verursacht, dass die meisten Spezialisten den einseitigen Test ablehnen, ist die Annahme, dass alle Unterschiede in unerwarteter Richtung- große und kleine- sollen als unbedeutend betrachtet werden. Niemals sah ich eine Situation- schreibt Dr. Dallal- wo die Forscher in Praktikum dazu zustimmen....Es ist erstaunlich, wenn man im XXI. Jahrhundert die einseitigen Tests angewandt sieht.*¹⁹²

Dr. Dallal hat mit Kernenergie nichts zu tun, er ist nur anerkannter Spezialist im Bereich der epidemiologischen Untersuchungen. Um keinen einer Verdrehung bei Übersetzung nicht verdächtig zu werden, geben ich seine Worten in Original¹⁹³. Sie sind auch in seinem Buch über statistischen Methoden, das im Internet zugänglich ist, zu finden¹⁹⁴.

Außerdem unterstreichen die Spezialisten, dass in erwähnter Studie die Ergebnisse für Umgebung des Atomkraftwerkes mit Durchschnittswerten für ganze Bevölkerung verglichen waren, und nicht mit dem Durchschnitt für ähnliche Orte¹⁹⁵. Atomkraftwerke werden üblich in der Nähe von Industriezentren, wo es viele Fabriken, Betriebe, Raffinerien u. a. gibt, lokalisiert. Das sind nicht die wohlhabenden Landesteile und sie bieten keiner frischen ländlichen Luft. So dass, Wohnort neben einem Atomkraftwerk in Deutschland bedeutet Wohnen in der Nähe von Industriegebieten, in der Nähe von hohen Schloten, die alle Verschmutzungen ausscheiden. Kein Wunder, das Vergleich des Gesundheitszustandes der Menschen in solchen Plätzen mit dem Landesdurchschnitt ungünstig für diese Orte ausfällt. Die Deutsche Kommission hat bestätigt, dass für gewählte gebiete und unter Anwendung von der Methode des einseitigen Tests nur geringe Erhöhung der Erkrankungen beobachtet wurde. Dieselbe Kommission stellte aber fest, dass die Strahlung aus den Atomkraftwerken ein Grund für diesen Wachstum nicht werden kann¹⁹⁶.

Es ist Wert zu wiederholen: Die Kommission STELLT NICHT FEST, dass Atomkraftwerke Leukämie verursachen, noch mehr, sie erläuterte gezielt, dass Strahlung KEINE Ursache darstellen kann. Dies hat auch Herr Minister Sigmar Gabriel¹⁹⁷ bestätigt. Außerdem hat die Kommission in Zusammenfassung der Ergebnisse vorigen zwei Studien erwähnt, dass für alle Atomkraftwerke, die mit der Methode des Doppeltestes durchgeführten Untersuchungen geprüft wurden, kein Wachstum der Erkrankungsfälle festgestellt werden konnte. Die Kommission hat auch Bevölkerungsmigration nicht berücksichtigt, die wie es in anderen Ländern (Großbritannien, die USA, Frankreich) festgestellt wurde den Anstieg der Erkrankungsrate verursacht. Der im Mai 2011 publizierte Bericht von Wissenschaftlichem Komitee (Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment) bestreitet die Ergebnisse der deutschen Studien. Alex Elliott, Vorsitzender von COMARE und Arzt der Universitätsklinik Glasgow behauptet, dass man außer Strahlung andere Ursachen der Leukämie suchen sollte.

¹⁹² G. E. Dallal, One Sided Tests <http://www.tufts.edu/~gdallal/onesided.htm>, in The Little Handbook of Statistical Practice.

¹⁹³ "What damns one-tailed tests in the eyes of most statisticians is the demand that all differences in the unexpected direction--large and small--be treated as simply nonsignificant. I have never seen a situation where researchers were willing to do this in practice. ...It is surprising to see one-sided tests still being used in the 21-st century,..."

¹⁹⁴ G. E. Dallal, Ph.D: The Little Handbook of Statistical Practice, www.tufts.edu/~gdallal/LHSP.HTM

¹⁹⁵ <http://depletedcranium.com/?p=339>
[German Study finds Nuclear Energy Causes Leukemia... or maybe not...](http://depletedcranium.com/?p=339) January 13th, 2008,

¹⁹⁶ Peter Kaatsch et al.: Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK Studie) UMWltforschungsplan des BundesuMWltministerium (UFOPLAN)N Reaktorsicherheit und Strahlenschutz Vorhaben Stsch 4334 2007 Bundesamt für Strahlenschutz

¹⁹⁷ <http://www.dw-world.de/dw/article/0,2144,2994904,00.html>

Der jüngste COMARE Bericht untersuchte Häufigkeit von Auftreten der Leukämie bei Kinder unter dem 5 Lebensjahr in der Nähe von 13 britischen Atomkraftwerken. Es erwies, dass es keine *bedeutenden Zusammenhänge gibt*.

In Großbritannien erkrankten jährlich an Leukämie etwa 50 Kinder. In dem Zeitraum der 35 Jahren von Studien wurden nur 20 Leukämiefälle in dem Radius von 5km von irgendwelchem Atomkraftwerk identifiziert. Da die Anzahl der Kranken so gering ist, sei es möglich, dass die Effekte zu klein sind, Damit sie gemessen werden könnten, aber auch deshalb kann das Ereignis zu gering werden, damit es von Bedeutung wäre. Diese Ergebnisse sind gegensätzlich zu den Schlussfolgerungen aus der deutschen Studie, demnach die in der Nähe von einem Atomkraftwerk wohnenden Kinder zwei Mal häufiger an Leukämie erkrankten.

Der COMARE Bericht enthält Kritik des KiKK Stadiums, die betont, dass Autoren der Studie Einfluss von vielen anderen Faktoren außer der Strahlung berücksichtigt haben. Im Fall von Leukämie tritt bekannte Abhängigkeit zwischen den Erkrankungen und dem gesellschaftlich-ökonomischen Status. Das COMARE Komitee analysierte solche Faktoren, was in KiKK Studie nicht gemacht wurde.

Um den Einfluss der Vermischung von Bevölkerung auf Häufigkeit der Erkrankungen zu schildern, führen wir ein Beispiel aus der Stadt Sierra Vista [Abb. 16.2]in den USA auf.



Abb. 16.2 Die Stadt Sierra Vista, USA.

Sierra Vista in den USA wurde dank Einwanderung von hoch qualifizierten technischen Arbeitern gegründet und heute etwa 44.000 Einwohner zählt. 91,5% der Bewohner über dem 18. Lebensjahr hat mindestens Abiturabschluss und 25% Hochschulabschluss. Die Umwelt ist sauber. Trotzdem in den Jahren 1995-2001 gab es 7 Fälle der Kinderleukämie und im Jahre 2003 weitem drei Fälle. Insgesamt gab es 18 Fälle in den Jahren 1995-2007. Charakteristische soziologisch-ökonomische Faktoren bilden dort geringe Anzahl der Kinder in Familie und große Migration, die nach Sierra Vista Eingewandert aus unterschiedlichen Gebieten in den USA eingewandert ist. Möglich ist aber auch Einwirkung von chemischen Verseuchungen wie Wolfram, dessen Konzentration in der Gegend überdurchschnittlich ausfällt. Bis heute aber wurde kein Kausalzusammenhang festgestellt.¹⁹⁸.

Insgesamt kann die Kinderleukämie als Folge von zahlreichen Umweltfaktoren, sowie soziologisch-ökonomischen Ursachen auftreten. Zuschreiben ihrer Anhäufungen dem Einfluss der Strahlung aus den Atomkraftwerken wird schreiend widersprüchlich mit deutlicher Erklärung der Deutschen Kommission, die KiKK Studie mit oben zitierte Formulierung- *Strahlung aus den Atomkraftwerken darf keine Ursache von diesem Anstieg darstellen*- abgeschlossen hat¹⁹⁹..

17 AUSWIRKUNGEN DER KERNKRAFTWERKE AUF DIE ERDOBERFLÄCHE UND GEWÄSSER.

Hauptthesen aus der Stellungnahme von Deutschland:

17A) Abwasser mit Tritiumgehalt bedrohen die Landwirtschaft und das Grundwasser. Im Falle einer Störung muss man grundsätzlich davon ausgehen, dass eine große Gefahr dadurch entsteht.

17B) Außer der geräumigen Verseuchung des Erdreiches, Pflanzen, Menschen und Tiere mit der ionisierten Strahlung, sind auch die Auswirkungen auf die Wasserressourcen zu vermuten. Die Wasserressourcen sind ein Bestandteil des Ökosystems und ein Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen und als ein Gebrauchsgut soll man sie schützen.

17C) Kommt es im Falle einer Störung zur Verseuchung vom Oberflächenwasser und Grundwasser, wird das Trinkwasserversorgung der Bevölkerung bedeutend bedrohen.

17D) Für alle Lokalisierungen muss man die Reserven des Kühlwassers belegen, falls das unmöglich ist, dann muss man manche Standortbestimmungen ausschließen.

17E) Die Darstellung der Auswirkung der Emission auf die Gewässer muss man überprüfen und entsprechend von vorstehenden Fragen ändern.

17F) Auswirkungen der Ein- und Ableitung des Kühlwassers muss man im Bezug auf die konkrete Standortverteilung (offene / geschlossene Systeme) bestimmen. Wichtig ist dabei die Berücksichtigung der Auswirkungen auf aquatisches Ökosystem.

¹⁹⁸ <http://www.familiesagainstcancer.org/?id=29>

¹⁹⁹ Peter Kaatsch et al.: Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK Studie) UMWtforschungsplan des BundesuMWtministerium (UFOPLAN)N Reaktorsicherheit und Strahlenschutz Vorhaben Stsch 4334 2007 Bundesamt für Strahlenschutz

17G) Auswirkungen auf Grundwasserkörper im Grenzgebiet samt der „bedrohten Grundwasserkörpern“ und unter der Berücksichtigung der Ziele der Wasser – Rahmenrichtlinie.

[21, 61, 86, 90, 108, 111, 113, 116, 123, 141, 146, 155, 157, 159, 174, 179-184, 191, 198, 211]

17A) Tritium ist ein radioaktives Isotop des Wasserstoffs. Tritium kommt in der Natur, vor allem im Meerwasser aber auch in geringen Konzentrationen in der Erdatmosphäre vor. Das Tritium emittiert die gering – energetische – Betastrahlung und ist raditoxischarm. Das im Wasser vorkommendes Tritium (T in der Form HTO und T_2O) verursacht keine Oberflächenverseuchung als Schlamm am Boden von Wasserbehältern – im Gegensatz zu schweren Radiumisotopen Ra^{226} i Ra^{228} , die radiotoxischreich sind (Freisetzung in großen Mengen mit dem Salzwasser und durch die Abwässerung von Untertagebauen, vor allem der Steinkohle)

Im Falle der Kernenergetik kommt es zur Bildung der Menge vom flüssigen Tritium im Kreislauf der Kühlung von Druckwasserreaktoren (PWR – Pressurized Water Reactor), grundsätzlich im Zusammenhang mit der Verwendung von Borsäure - zur Ausgleichung der Vorratung an der Reaktivität und Regulation und Lithium – zur ph – Erhaltung im Kühlmittel des Reaktors.

In Reaktoren der neuen Generation ist jedoch die Herstellung und Freisetzung von Tritium in die Natur erheblich reduziert worden. Dies gilt für alle anderen radioaktiven Stoffe [Bild 17.1] in flüssiger Form – zehnmal oder mehr im Vergleich zu älteren Reaktoren, durch:

- die Verwendung von abbrennbaren Reaktorgiften (eng. *burnable poisons*) im Kernbrennstoff (mit Gadolinium),
- die Verwendung von Bor in der Borsäure, das bis 30 – 40 % in Isotop B- 10 angereichert ist,
- Einsetzung der Regulierung der Änderungen in der Reaktorleistung, ohne die Konzentration der Borsäure zu verändern, d.h. nur mit Regelstäben

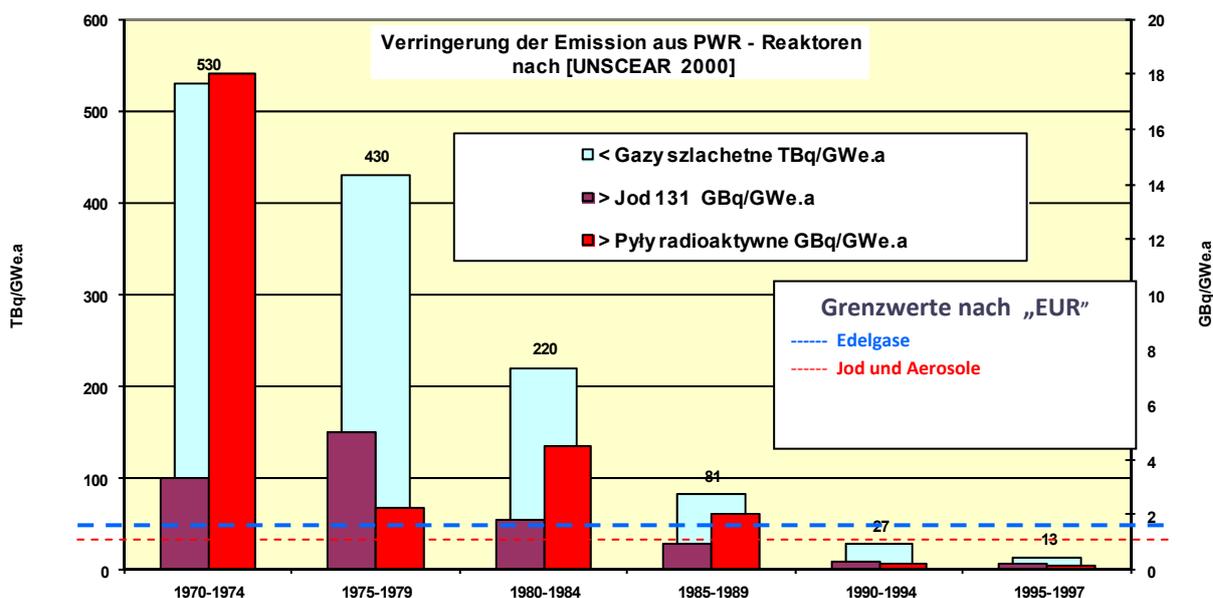


Bild. 16.1 Verringerung der Emission aus PWR – Reaktoren , Zahlen nach dem Bericht von UNSCEAR²⁰⁰ [bestimmte Emissionen in TBq (für Edelgase) und GBq (für Jod und Stäube) pro Einheit der hergestellten Elektrizität im Jahr bei der Dauerleistung von 1000 MWe.]

Gazy szlachetne – Edelgase / Pyły radioaktywne – radioaktive Stäube

Detaillierte und ausführliche Informationen über die erwarteten Emissionen von Tritium wurden in Pkt. 7.1.1.2.4.1, 7.1.1.3.4 i 7.1.1.5.2 „Prognosen ... „ angegeben. Die höchsterwartete Jahresprognose für die Tritiumemission liegt in der Grenze von 3 do 13 TBq je nach dem Reaktortyp, wobei für den EPR – Reaktor beträgt der erwartete Wert (anhand der bisherigen Erfahrungen der französischen Kraftwerke und ausgewählten Lösungen an diesem Reaktor) nur 0,5 TBq.

Tritium ist in sehr geringen Konzentrationen ans Wasser freigesetzt und im Falle der Kernkraftwerke ist direkt ans Meer abgeleitet (alle derzeit erwogenen eventuellen Standortbestimmungen der ersten polnischen Kernkraftwerks liegen an der Ostsee) .

Die Emission von Tritium aus KKW - auch diesen an Flüssen – hat keine negativen Auswirkungen auf die Natur (was sowohl in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) als auch anhand der durchgeführten Untersuchungen bewiesen wurde). Das hat um so mehr keine Bedeutung für die Meeresumwelt. Das haben die unternommenen Inspektionen und Messungen auf dem Meer im Gebiet der KKW - Lokalisierung, insbesondere der französischen KKW, ausgewiesen. Die Messungen von Tritium haben keine Anwesenheit von Radionukliden über den Detektionsstand (37 Bq/L Wasser im Jahre 2003) nachgewiesen. Die Gesamtbetaaktivität war stabil (ca. 11 Bq L Meerwasser , max. 7 Bq / L des schwebenden Grundwasser, das in der Verbindung mit der Meerwasser bleibt), sie war durch die Aktivität des Isotops K – 40 verursacht. Detaillierte Informationen über die Ergebnisse der Untersuchungen von Meeresumweltverseuchungen sind im Pkt. 7.7.1.3 „Prognosen...“ angegeben.

Die Tritiumemission bedroht also keinesfalls beim normalen Betrieb der Kernkraftwerke die Landwirtschaft und unterirdisches Wasser. Im Falle einer Störung – einschließlich der schweren

²⁰⁰ UNSCEAR Report 2000: Sources and Effects of Ionizing Radiation.

Störfälle (eng. *severe accidents*) mit der Kernschmelze (auch völliger Verschmelzung) - gewährleisten die, in Reaktoren der Generation III und III +, angewandten Lösungen den Schutz der Sicherheitsumschließung des Reaktors (eng. *containment*) vor ihrer Beschädigung, insbesondere vor der Verschmelzung durch das geschmolzene Kernmaterial. Also auch im Falle des schweren Störfalles ist praktisch ausgeschlossen die direkte Verseuchung des unterirdischen Wassers mit irgendwelchen radioaktiven Stoffen.

Auswirkungen auf die Natur der Tritiumemission sind auch völlig bedeutungslos, im Vergleich zu Emissionen der radioaktiven Stoffe aus Kohlekraftwerken und auch aus Kohlenbergwerken. Die Kohlekraftwerke emittieren In die Natur ²⁰¹ große Mengen an radioaktiven Stoffen, die in der Kohle enthalten sind. Kohlenbergwerke emittieren dagegen große Mengen der Radisotope im Gewässer aus der Entwässerung von Kohlenbergwerken. Diese Radionuklide – gleich anderen Abfällen, die durch Kohlenenergetik und Kohlenbergwerke emittiert sind - sind ganz unkontrolliert in der Umwelt verbreitet..²⁰²

17B) Wie im Pkt. 17A) dargelegt, der Vorwurf „einer geräumigen Verseuchung von Erdreich, Pflanzen, Menschen und Tiere mit der ionisierten Strahlung“ ist grundlos²⁰³.

Wenn es um den Wasserschutz geht, dann ist mitzuteilen, dass in Polen detaillierte und strenge Regelungen in diesem Bereiche den Regelungen der EU völlig entsprechen - darunter insbesondere mit der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und in Vorschriften des Gesetzes

„Wasserrecht“²⁰⁴ und Umweltschutzrecht und entsprechenden Durchführungsakten zu diesen Gesetzen enthalten sind. In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass insbesondere polnisches Wasserrecht Ableitung von Kühlwasser mit der Temperatur über 26 °C in natürliche Seen verbietet. In der Praxis ist es keinerlei möglich die Verwendung von offenen Kältekreisläufen unter der Verwendung des Meerwassers. Über die Einhaltung der Vorschriften wachen entsprechende staatliche Überwachungs- – und Kontrollbehörden, wie: Hauptdirektion des Umweltschutzes [poln. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska] und regionale Direktionen des Umweltschutzes, sowie Landesvorstand der Wasserwirtschaft und regionale Vorstände der Wasserwirtschaft (Zuständigkeiten dieser Organe wurden im Kap. 14, Pkt. 14A beschrieben))

Kühlwasserbedarf durch die Kernkraftwerke ist um 20 – 30 % größer als der konventionellen Wärmekraftwerke mit derselben Leistung, also der Bedarf auf das Kühlwasser ist ähnlich. Beim Entwurf der Kühlsysteme für polnische KKW und Betreibung dieser KKW werden die weltbesten derzeit zugänglichen Technologien angewendet (eng. *Best Available Techniques – BAT*), insbesondere solche, wie im durch die Europäische Kommission veröffentlichten Bericht beschrieben wurden ²⁰⁵

²⁰¹ Natürlich außer SO₂, NO_x, CO₂, und krebserregender Stäube mit dem Gehalt von Giftstoffen (Arsen, Cadmium) und auch erheblichem Gehalt von giftigem und karzinogenem Quecksilber. .

²⁰² Im Bericht von UNSCEAR (Sources and Effects of Ionising Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 2000) die konventionelle Energetik, die auf der Rohstoffverbrennung basiert, ist als eine der wichtigsten Quellen, und sicherlich der meist verbreiteten Quellen der Abfälle mit dem erhöhten Gehalt von natürlichen radioaktiven Isotopen.

²⁰³ *Nota bene*: Wortlaut „Verseuchung ... mit einer ionisierten Strahlung“ verrät die Inkompetenz der Verfasser dieses Vorwurfes bezüglich der Grundbegriffe im Bereiche des Strahlungsschutzes.

²⁰⁴ Bekanntmachung des Marschalls von Sejm Republik Polen vom 10. Januar 2012 zur Veröffentlichung des einheitlichen Textes des Gesetzes - Wasserrecht (Gesetzblatt 2012, Nr. 0, Pos. 145).

²⁰⁵ Europäische Kommission: Integrierte Vermeidung und Umweltverschmutzungsminderung (IPCC). Referenzdokument BAT für die besten zugänglichen Industrietechniken in Kühlungssystemen . Dezember 2001. Umweltministerium ,Warszawa, Januar 2004. (Titel in Original: *Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems*).

.Die Ausnutzung von modernen Technologien ermöglicht negative Auswirkungen der Kühlsysteme von KKW auf die Umwelt zu verringern.

Selbstverständlich im Bezug auf die konkreten Kernkraftwerke, die in optimalen Lokalisierungen ausgewählt wurden, sowie in der konkreten Technologie (sowohl die Technologie als auch die Standortbestimmung des ersten polnischen Kernkraftwerkes werden Ende 2014 ausgewählt) wird die UVP durchgeführt. Die Frage der Kühlung im Rahmen des Verfahrens für die Erteilung des Beschlusses über die Umweltbedingungen dieses Unternehmens ist hier besonders zu berücksichtigen. Es wird also der entsprechende Bericht über die Auswirkungen auf die Natur erarbeitet und das (konkrete) Investitionsunternehmen wird der öffentlichen Konsultation (im Land und im grenzüberschreitenden Kontext) unterzogen²⁰⁶.

17C) Wie vorstehend geschrieben wurde, im Falle der Störung – einschließlich der schweren Störfälle (eng. *severe accidents*) mit der Kernschmelze (auch völliger Verschmelzung) - gewährleisten die, in Reaktoren der Generation III und III +, angewandten Lösungen den Schutz der Sicherheitsumschließung des Reaktors (eng. *containment*) vor ihrer Beschädigung, insbesondere vor der Verschmelzung durch das geschmolzene Kernmaterial. In diesem Zusammenhang ist auch im Falle eines schweren Störfalles praktisch unmöglich die unmittelbare Verseuchung des unterirdischen Wassers mit irgendwelchen radioaktiven Stoffen. Die Grundwassernutzung durch die Bevölkerung könnte man infolge der störungsbedingten Emission der radioaktiven Stoffe in die Atmosphäre und dann des Eindringens dieser Stoffe ins Grundwasser zeitlich begrenzen (örtlich in der Entfernung bis 3 Km vom Reaktor – nach Erfordernissen des Dokuments „EUR“²⁰⁷).

17D) Obwohl dies zutreffend ist, es ist völlig selbstverständlich, dass das KKW nur dort lokalisiert sein kann, wo ausreichende Wasserressourcen zur Kühlung vorkommen, kommt dieses Wasser nicht in ausreichender Menge vor, so ist die bestimmte Lokalisation ausgeschlossen. Die Anforderung der Überprüfung der Kühlwassergenüge ist insbesondere in polnischer „Standortbestimmungsverordnung“²⁰⁸ enthalten (§2 Pkt. 4 lit. e).

§ 2. *Der Detailumfang der Prüfungsdurchführung des Gebietes zur Lokalisierung des Kernobjektes umfasst:*

(...)

4) *in Bezug auf Hydrologie und Meteorologie:*

e) *Charakteristik der Kühlsysteme von Kernobjekten, darunter, je nach dem vorausgesehenen Kühlsystem, Kuhlwasserdurchsatz, Gesamtverluste, Kühlungszone, hydrothermischen Bedingungen von Gewässern, Systemen der Entsalzung und Wasseraufbereitung, sowie dem Wasserzugang in der ausreichenden Menge zur Kühlung des Kernobjektes.*

17E), 17F) und 17G) Darstellung der potentiellen Auswirkungen von verschiedenen Typen der Kühlungssysteme von Kernkraftwerken auf die Natur, die im Zusammenhang mit der abgeleiteten

²⁰⁶ Lt. des Gesetzes vom 3. Oktober 2008 r. über Gesetz über den Zugang zu Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, Öffentlichkeitsbeteiligung in Umweltschutzangelegenheiten sowie über Bewertungen der Wirkungen auf die Umwelt (Gesetzblatt vom 2008, Nr. 199, Pos. 1227, mit sp. Änderungen)

²⁰⁷ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revision C. April 2001.

²⁰⁸ Verordnung des Ministerrates (Projekt) über den detaillierten Umfang der Bewertung des Gebietes für die Lokalisierung einer Kernanlage und über die Erfordernisse des Lokalisierungsberichtes für eine Kernanlage („Lokalisierungsverordnung“). Das Projekt dieser Verordnung wurde am 3.07.2012 r. durch die Europäische Kommission akzeptiert und wird sie endgültig angenommen und wahrscheinlich im September 2012 veröffentlicht.

Wärme sowie mit der Emission der chemischen Substanze steht, ist in der „Prognose...“ genügend detailliert – wie auf die heutige Phase (Vorphase) der Planung und der Standortverteilung.

In Jahren 2013 – 2014 werden die genauen Untersuchungen und Analysen der Standortbestimmungen durchgeführt (Gąski, Choczewo und Żarnowiec, ggf. zusätzliche Standortbestimmung – wahrscheinlich Kopań). Der Zweck dieser Maßnahmen ist die Auswahl der besten Standortbestimmung für das erste polnische KKW. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Analysen nutzt man dann zur Bearbeitung des Standortbestimmungsberichts und des Berichtes über die Auswirkungen des Unternehmens auf die Umwelt der bestimmten KKW - Ortschaft aus. Die Auswirkung des konkreten KKW (d.h. in der konkreten Standortbestimmung und in der bestimmten Technologie und Konfiguration) auf die Natur wird man ausführlich im Bericht über die Auswirkungen des Unternehmens auf die Natur bestimmen. Dieser Bericht ist zur Erhaltung des Beschlusses über die Umweltbedingungen erforderlich.

Die Analysen aus dem Bericht über die Auswirkungen des Unternehmens auf die Natur für das konkrete KKW werden natürlich auch die Auswirkungen auf die Grundwasserkörper samt der bedrohten Teilen umfassen, sowie die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) berücksichtigen, deren Erfordernisse ins polnische Wasserrecht umgesetzt wurden.

Jeder geplante Bau des konkreten KKW wird den separaten öffentlichen Konsultationen im Land und im grenzüberschreitenden Gebiet unterzogen.

Es ist ausdrücklich zu betonen, dass die polnische Gesetzgebung (das Gesetz über Umweltschutz) die Verweigerung des Unternehmers durch die zuständige Behörde sichert²⁰⁹, wenn sich aus der Umweltverträglichkeitsprüfung (EIA – Verfahren) ergibt, dass ein Unternehmen das Nichterreichen der Umweltziele aus dem Plan der Wasserwirtschaft im Flussgebiet verursachen kann

18. HAFTUNG FÜR NUKLEARE SCHÄDEN

Die Hauptthesen aus der Stellungnahme von Deutschland

- Die Haftung für nukleare Schäden wird nicht im polnischen Programm der Kernkraftwerke und in der SEA – Prognose besprochen.

[53, 156, 163, 169, 170]

Die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden regelt in Polen das geänderte Gesetz „Atomrecht“²¹⁰ vom 13.05.2011 nach den Bestimmungen des Wiener Vertragsübereinkommens über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden vom 23.05. 1963 samt dem Protokoll zur Änderung des Wiener Vertragsübereinkommens für nukleare Schäden vom 12.09.1997.

²⁰⁹ Sofern gibt es keine Gründe, gem. Art. 38j des Gesetzes vom 18. Juli 2001 - Wasserrecht

²¹⁰ Einheitlicher Text des Gesetzes Atomrecht wurde in der Bekanntmachung des Marschalls des Sejm von RP vom 24.01.2012 bekanntgegeben, die am 13.03.2012 im Gesetzblatt 2012 Nr. 0, Pos. 264 veröffentlicht wurde.
<http://www.dziennikustaw.gov.pl/DU/2012/264/1>

Polen ist dem Wiener Vertragsübereinkommen beigetreten (Hinterlegung der Beitrittsurkunde am 23.01.1990) und ist offiziell seine Partei seit 23.04. 1990²¹¹. Polen ist auch dann (14.05.2010) dem Protokoll zur Änderung des Wiener Vertragsübereinkommens²¹² beigetreten.

In der Haftung für nukleare Schäden lauten die Vorschriften des Atomrechtes wie folgt:

Art. 102. 1. Die Haftungsbegrenzung des Inhabers der Kernanlage für nukleare Schäden ist der Betrag, der sich auf PLN - Gegenwert in Höhe von 300 000 000 SDR²¹³ beläuft. .

2. Überschreiten die Entschädigungsansprüche wegen nuklearer Schäden den Betrag aus dem Pkt. 1, richtet der Betreiber einen Haftungsbechränkungsfonds ein. Zum Verfahren über die Fondseinrichtung und die Verteilung der Fondsmittel gelten entsprechende Vorschriften des Meergesetzbuches über die Beschränkung der Haftung für die Meeransprüche e²¹⁴, (...).

Art. 103. 1 Der Betreiber der Kernanlage hat die Pflicht zum Abschluss einer Haftpflichtversicherung für verursachte nukleare Schäden.

2. Im Falle des Transports des Kernstoffes aus der Kernanlage, der Betreiber einer Kernanlage, unabhängig von der Pflicht gemäß Abs. 1, hat die Pflicht zum Abschluss einer Haftpflichtversicherung für verursachte nukleare Schäden beim Transport.

3. Die Pflicht zum Abschluss eines Versicherungsvertrages gem. Abs. 1, entsteht spätestens am Tag vor dem Datum der Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage, und im Falle der Anlagen, die keine Inbetriebnahme erfordern, spätestens am Tag vor dem Datum des Betriebens der kerntechnischen Anlage.

4. Die Pflicht zum Abschluss eines Versicherungsvertrages, gem. Abs. 2, entsteht spätestens am Tag vor dem Beginn des Transports des Kernstoffes aus der Kernanlage.

5. Die Haftpflichtversicherung, gem. Abs. 1 und 2, umfasst die zivilrechtliche Haftung des Betreibers für die verursachten Kernschäden im Zeitraum der Versicherungsschutzdauer. Die Versicherungsanstalt darf nicht vertraglich die Entschädigungszahlung begrenzen.

6. Vorbehaltlich Abs. 7, der Mindestdeckungsbetrag der Haftpflichtversicherung gem. Abs. 1 und 2, im Bezug auf einen Versicherungsunfall, dessen Wirkungen der Versicherungsvertrag deckt, beträgt der PLN – Gegenwert in Höhe von 300 000 000 SDR

7. Der Mindestdeckungsbetrag der Haftpflichtversicherung:

1) gem. Abs. 1. für einen Forschungsreaktor und für die Kernanlage, in der ein Kernstoff aus dem Kernforschungsreaktor gelagert oder aufbewahrt wird.

2) gem. Abs. 2, im Falle des Transports eines Kernstoffes aus kerntechnischen Anlagen, gemäß Abs. 1

²¹¹ Gesetzblatt 2010 . Nr. 4, Pos. 9.

²¹² Gesetzblatt 2010 . Nr. 4, Pos. 9.

²¹³ SDR – Special Drawing Right (Rechnungseinheit von IWF – unit of account defined by the International Monetary Fund).

²¹⁴ Es geht um Vorschrift: Art. 97-102 des Gesetzes vom 13.09.2001 . – Seegesetzbuch (Gesetzblatt 2009, Nr. 217, Pos. 1689); und Art. 11 - 12 Übereinkommen über die Haftungsbeschränkung für Seeforderungen vom 19.11.1976 (Beitrittsurkunde von R.P. : Gesetzblatt 1986. Nr. 35, Pos. 175).

- im Bezug auf einen Versicherungsunfall, dessen Wirkungen der Versicherungsvertrag deckt, darf nicht unter dem PLN – Gegenwert in Höhe von 400 000 SDR liegen und darf auch nicht über dem PLN – Gegenwert in Höhe von 5 000 000 SDR liegen.

Art. 103c.

1. Verursacht ein Kernunfall außer Sach – und Umweltschäden auch Personenschäden, veranschlagt man 10 % des Versicherungsdeckungsbetrages zur Deckung der Ersatzansprüche wegen der nuklearen Schäden an der Person.

2) Überschreiten nicht innerhalb von 5 Jahren seit dem Kernunfall, die Ersatzansprüche wegen eines Kernschadens an der Person vom Inhaber der Kernanlage, insgesamt die Deckungssumme zur Deckung ausschließlich solcher Ansprüche, so dient der übriggebliebene Teil der Deckungssumme zur Erfüllung der Forderungen wegen der nuklearen Schäden an der Sache oder an der Umwelt, sowie zur Deckung der Ersatzansprüche an der Person vor dem Ablauf 10 Jahre seit dem Kernunfall.

3. Das Schatzamt sichert die Auszahlung der Entschädigung wegen des nuklearen Schadens:

1) auf den Betrag, gem. Art. 102 Abs. 1 und

2) soweit die Versicherungsanstalt anhand des abgeschlossenen Versicherungsvertrages einen Schaden, gem. Art. 103, nicht deckt, und im Falle der teilweisen Deckung durch die

Versicherungsanstalt und den Versicherungsgarantiefonds, gem. Art. 98 Abs. 2 Pkt. 2²¹⁵ des Gesetzes vom 22. Mai 2003 über die Haftpflichtversicherung, Versicherungsgarantiefonds und das polnische Büro der Kraftfahrzeugversicherer (Gesetzblatt Nr. 124, Pos. 1152 mit späteren Änderungen)

²¹⁵ Vorschriften des Gesetzes haben einen folgenden Wortlaut:

Art. 98 Abs. 2 Pkt. 2:

„2. Im Falle der Konkursanmeldung der Versicherungsanstalt oder Zurückweisung der Konkursanmeldung oder der Niederschlagung des Konkursverfahrens, und das Vermögen des Schuldners reicht nicht zur Abdeckung der Konkursverfahrenskosten, oder im Falle der Zwangsliquidation der Versicherungsanstalt, falls die Forderungen der Berechtigten aus Vermögenswerten (zur Deckung der versicherungstechnischen Reserven) nicht decken kann, so ist ebenfalls die Aufgabe des Fonds die Deckung der Forderungen der berechtigten Personen aus: :

(...),

Art. 104. 1. Schadenersatzklage wegen eines nuklearen Schadens kann man unmittelbar an die Versicherungsanstalt richten.

Art. 106. 1 Ist ein nuklearer Schaden wegen des Kernunfalls auf dem Gebiet von Republik Polen eingetreten, so ist das Amtsgericht für Kernentschädigungsklagen zuständig

2. Im Entschädigungsverfahren sind die Vorschriften des Zivilgesetzbuches anwendbar.

3. Ist ein nuklearer Schaden wegen des Kernunfalls außerhalb des Gebietes von Republik Polen eingetreten, so wird das zuständige Gericht für Kernentschädigungsklagen durch das Wiener Vertragsabkommen über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden vom 21. Mai 1963 bestimmt (Gesetzblatt 1990, Nr. 63, Pos. 370 – 371 und Gesetzblatt 2011, Nr. 4 Pos. 9)

Die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden bestimmen also internationale Regelungen, und nämlich:

1) Die Grenze der zivilrechtlichen Haftung für einen Kernschaden des KKW – Betreibers wurde auf die Summe von 300 000 000 SDR festgesetzt (Art. 102 Abs. 1 des Gesetzes Atomrecht²¹⁶). Er hat Pflicht einen Haftpflichtversicherungsvertrag für nukleare Schäden auf diese Deckungssumme abzuschließen (Art. 103 Abs. 1 und 6 des Gesetzes)

2) Überschreiten Ersatzansprüche wegen eines Kernunfalls diese Summe des Betreibers einer Kernanlage, so richtet man einen Haftungsbeschränkungsfonds ein (Art. 102, Abs. 2)

3) Das Schatzamt sichert die Auszahlung der Entschädigung wegen des nuklearen Schadens:

- auf den Betrag von 300 000 000 SDR , sowie

- soweit die Versicherungsanstalt anhand des abgeschlossenen Versicherungsvertrages einen Schaden nicht deckt, sowie in Fällen des Falliments oder Zwangsliquidation der Versicherungsanstalt durch eine Versicherungsanstalt oder einen Versicherungsgarantiefonds.

- Schadenersatzklage wegen eines nuklearen Schadens kann man unmittelbar an die Versicherungsanstalt richten

2)Verträge der Pflichtversicherungen, gem. Art. 4 Pkt. 4, und Verträge der Lebensversicherung, in Höhe von 50% der Gläubigerforderung auf die nicht höhere Summe als der PLN – Gegenwert von 30.000 EURO nach dem Wechselkurs der polnischen Nationalbank am Tag der Konkursanmeldung, Zurückweisung des Konkursverfahrens oder am Tag der Zwangsliquidation“

Art. 5 Pkt. 4:

„Pflichtversicherungen sind:

4) Versicherungen, die aus separaten Gesetzen oder internationalen Abkommen ergeben und die durch Republik Polen ratifiziert wurden, und die auf bestimmte Unternehmer die Pflicht zur Versicherungsabschließung auferlegt“

²¹⁶ Nach dem Art. 7 Abs. 1 des Protokolls zur Änderung des Wiener Vertragsübereinkommens über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden vom 12.09.1997.