



Programm
für
Polnische Kernenergie

Warschau, Januar 2014

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	viii
Kapitel 1 Einleitung.....	1
1.1 Zusammenfassung bisheriger Maßnahmen	7
Kapitel 2 Zielsetzungen und Zeitplan des Programms für Polnische Kernenergie (PPK)	13
2.1 Grundlage des PPK	13
2.2 Laufzeit des PPK.....	14
2.3 Diagnose der Situation im Programmplanungszeitraum	15
2.4 SWOT-Analyse	15
2.5 Hauptziel und Detailziele.....	17
2.6 Verknüpfungen mit strategischen Dokumenten	19
2.7 Methoden zur Überwachung und Beurteilung der Umsetzungsfortschritte des Hauptziels sowie der Detailziele.....	22
2.7.1 Überwachungsmaßnahmen	22
2.7.2 Aufstellung der Leistungskennzahlen.....	22
2.8 Evaluierung.....	24
2.9 Beitrag des Programms für Polnische Kernenergie zur regionalen Entwicklung	24
2.10 Zeitplan und Maßnahmen	25
Kapitel 3 Kernenergie vor dem Hintergrund der langfristigen Energiepolitik.....	37
3.1 Rolle der Kernenergie in der europäischen Energiepolitik.....	37
3.2 Relevante Entscheidungen zur Entwicklung der Kernenergie.....	40
Kapitel 4 Analyse der Kosten und der wirtschaftlichen Begründung der Entwicklung von Kernenergie	43
4.1 Prognose des Strombedarfsanstiegs	43
4.2 Kernenergie vor dem Hintergrund der Klimapolitik.....	48
4.2.1 Analyse des Potenzials zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen.....	50
4.2.2 Geplante Abschaltungen von Erzeugungskapazitäten	51
4.3 Prognose über den Technologie- und Brennstoffmix zur Stromerzeugung.....	52

4.4 Wirtschaftliche Gründe für die Einführung der Kernenergie	52
4.4.1 In Erwägung gezogene Technologien	54
4.4.2 Investitionsaufwendungen für die einzelnen Stromerzeugungsquellen	56
4.4.3 Durchschnittliche fixe Einzelkosten	57
4.4.4 Durchschnittliche variable Einzelkosten	58
4.4.5 (Variable) Kosten der CO ₂ -Emissionszertifikate	58
4.4.6 Durchschnittliche Stromgestehungskosten (Vollkosten) pro 1 Megawattstunde von einzelnen Stromerzeugungsquellen	61
4.4.7 Wettbewerbsfähigkeit der Erzeugungsquellen für die typischen Betriebsbedingungen im System	61
4.4.8 Sensitivität der Stromgestehungskosten bei Variation grundlegender Analyseparameter	65
4.4.9 Sensitivitätsanalyse der Stromgestehungskosten der einzelnen Technologien für unterschiedliche Diskontierungsfaktoren für das Jahr 2025	65
4.4.10 Sensitivitätsanalyse der Stromgestehungskosten der einzelnen Technologien für unterschiedliche Auslastungsfaktoren	66
4.5 Fazit	67
Kapitel 5 Organisation der Arbeiten bei der Umsetzung des Programms für Polnische Kernenergie	69
5.1 Funktionsannahmen des Kernenergiewesens	69
5.2 Hauptakteure des polnischen Kernenergiesektors	70
5.2.1 Wirtschaftsminister	71
5.2.2 Präsident der Staatlichen Kernenergieagentur [Państwowa Agencja Atomistyki] (Atomaufsicht)	72
5.2.3 ZUOP – Anstalt für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen	74
5.2.4 Investoren/Betreiber der Kernanlagen (OEJ)	74
5.3 Beteiligung staatlicher Behörden	76
5.4 Rechtliches Umfeld	78
5.4.1 Grundlage für die Aufstellung des Programms für Polnische Kernenergie	78
5.4.2 Förderung der Kernenergie	78
5.4.3 Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz	79
5.5 Integrierte Übersicht der Atominfrastruktur – INIR	79
Kapitel 6 Gewährleistung der Bedingungen für eine sichere Kernenergienutzung	81

6.1 Zusammenarbeit im Bereich der sicheren Kernenergienutzung.....	81
6.2 Kerntechnische Anlagen in Polen	81
6.3 Entwicklung und wichtigste Elemente des Systems der nuklearen Sicherheit in Polen	82
6.4 Novellierung des Atomgesetzes	84
6.5 Weitere Novellierungen des Atomgesetzes	93
6.6 Vorgehen bei radiologischen Notstandssituationen	93
6.7 Unfall in Fukushima	96
6.8 Aufgaben auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit.....	97
6.8.1 Vorbereitung der PAA auf die Rolle der Atomaufsicht für Kernenergie	97
6.8.2 Beibehaltung eines hohen Niveaus der nuklearen Sicherheit	98
Kapitel 7 Kosten und Finanzierungsquellen des Programms für Polnische Kernenergie.....	100
7.1 Kosten der Infrastrukturvorbereitung und der Umsetzung des PPK.....	100
7.2 Bedingungen und Marktmodelle zur Förderung von Investitionen in emissionsfreie und emissionsarme Energien	102
7.3 Kosten und Finanzierungsquellen der Investition	106
7.3.1 Exportkredit-Agenturen	108
7.3.2 Internationale Finanzinstitute	108
7.3.3 Fiskus	109
Kapitel 8 Standortwahl	110
8.1 Übersicht der Studien über die Standorte der Kernkraftwerke in Polen bis 1990	110
8.2 Stand der Arbeiten an der Standortauswahl für das geplante Kernkraftwerk	110
8.3 Anforderungen des Investors bei der Standortauswahl für das Kernkraftwerk	113
Kapitel 9 Vorbereitung und erforderliche Änderungen im nationalen Übertragungssystem.....	115
9.1 Grundsätzliche Bedingungen.....	115
9.2 Vorschläge der Maßnahmen zur Entwicklung des nationalen Elektrizitätssystems (NES)	115
9.3 Herausforderungen	116
Kapitel 10 Umweltschutz.....	118
10.1 Rolle der Kernenergie beim Umwelt- und Klimaschutz	118
10.2 Grenzüberschreitende Konsultationen des PPK.....	118

Kapitel 11 Gewährleistung des Angebotes an spezialisierten Fachkräften/ Humankapazitäten	123
11.1 Aktueller Zustand der Humankapazitäten	123
11.2 Studiengänge im Bereich Kernenergie	123
11.3 Ziele im Bereich der Entwicklung von Humankapazitäten für das <i>PPK</i>	124
11.4 Grundlagenwissen für die Umsetzung des <i>PPK</i>	125
11.5 Maßnahmen und Methoden	125
Kapitel 12 Technische sowie Wissenschafts- und Forschungsbasis der polnischen Kernenergie.....	127
Kapitel 13 Sicherheit der Versorgung mit Kernbrennstoffen	129
13.1 Verfügbarkeit von Uran auf dem Weltmarkt	129
13.2 Uranressourcen in Polen	130
13.3 Versorgung der in Polen geplanten Kernkraftwerke mit Kernbrennstoff	132
Kapitel 14 Entsorgung und Management radioaktiven Materials in unterschiedlichen Phasen des Kernbrennstoffkreislaufs	135
14.1 Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Welt.....	135
14.2 Behandlung radioaktiver Abfälle in Polen	136
14.3 Geplante Maßnahmen für die Entsorgung radioaktiver Abfälle vor dem Hintergrund der Entwicklung der Kernenergie in Polen	140
14.4 Hauptaufgaben im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente.....	141
14.5 Möglichkeiten der Errichtung von Deponien für schwach- und mittelaktive Abfälle sowie eines Tiefenendlagers für hochaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente in Polen.....	144
14.6 Geschätzte Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente in Polen.....	145
Kapitel 15 Beteiligung der nationalen Industrie am <i>PPK</i>	147
15.1 Voraussetzungen für die Beteiligung der polnischen Industrie	147
15.2 Maßnahmen für die polnische Industrie	148
15.3 Vorteile dank der Beteiligung der polnischen Industrie.....	149
Kapitel 16 Unterrichtung und Bildung der Öffentlichkeit im Bereich der Kernenergie und der Umsetzung des <i>PPK</i>	151
16.1 Aktueller Zustand	151
16.2 Erforderliche Maßnahmen	151

16.3 Handlungsvorschläge	153
16.3.1 Informationsmaßnahmen	153
16.3.2 Bildungsmaßnahmen.....	154
Anhang Nr. 1.....	155
Anhang Nr. 2.....	156
Anhang Nr. 3.....	158
Anhang Nr. 4.....	160

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A

ABW	Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego [Agentur für Innere Sicherheit]
ARE	Agencja Rynku Energii S.A. [Agentur für den Energiemarkt – poln. AG]
ASME	Amerikanische Gesellschaft der Maschinenbau-Ingenieure (engl. American Society of Mechanical Engineers)

B

Beauftragter	Regierungsbeauftragter für Polnische Kernenergie
BMKW	Biomassekraftwerke (engl. Biomass power plant)
BWR	Siedewasserreaktor (engl. Boiling Water Reactor)

C

CCS	CO ₂ – Abscheidung und -Speicherung (engl. Carbon Capture and Storage)
CEZAR	Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych [Zentrum für Radiologische Ereignisse]
CF	Auslastungsfaktor (engl. Capacity Factor)
CO ₂	Kohlendioxid

E

ECURIE	System der Europäischen Gemeinschaft zum schnellen Informationsaustausch im Fall eines radiologischen Notstands (engl. European Community Urgent Radiological Information Exchange)
EEA	Europäische Umweltagentur (engl. European Environment Agency)
EEQ	Erneuerbare Energiequellen
EKA	Exportkredit-Agentur
ENEF	Europäisches Kernenergieforum (engl. European Nuclear Energy Forum)
ENSREG	Europäische Gruppe der Regulierungsbehörden für nukleare Sicherheit (engl. European Nuclear Safety Regulators Group)
ESA	Euratom-Versorgungsagentur (engl. Euratom Supply Agency)
ESNII	Europäische Industrieinitiative auf dem Gebiet der nachhaltigen Kernspaltung (engl. European Sustainable Nuclear Industrial Initiative)
EU	Europäische Union
EU-Kommission	Europäische Kommission
EUR	Die Anforderungen europäischer Energieversorgungsunternehmen (engl. European Utility Requirements)
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
Eurostat	EU-Statistikamt

F

FBR	Schneller Brutreaktor (engl. Fast Breeder Reactor)
-----	--

G

GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska [Generaldirektion für Umweltschutz]
GPI	Gminny Punkt Informacyjny [Gemeindeinformationsstelle]

GT	Gasturbine (engl. Gas Turbine)
GTCC	GuD-Kraftwerk auf Erdgasbasis (engl. Gas Turbine Combined Cycle)
GTRI	Initiative zum weltweiten Abbau von Bedrohungen (engl. Global Threat Reduction Initiative)
H	
HKW	Heizkraftwerk
HTGR	Gasgekühlter Hochtemperaturreaktor (engl. High Temperature Gas-Cooled Reactor)
I	
IAEA	Internationale Atomenergieagentur (eng: International Atomic Energy Agency)
IchTJ	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej [Institut für Kernchemie und -technologie]
IDC	Bauzeitinsen (eng. Interest During Construction)
IEA	Internationale Energieagentur (engl. International Energy Agency OECD)
IFJ PAN	Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk [Institut für Kernphysik der Polnischen Akademie der Wissenschaften]
IFNEC	Internationaler Rahmen für Nuklearzusammenarbeit (engl. International Framework for Nuclear Energy Cooperation)
IGCC_C	Kombikraftwerke mit integrierter Kohlevergasung (engl. Coal Integrated Gasification Combined Cycle)
IGCC_C + CCS	IGCC-Kraftwerke mit CO ₂ - Abscheidung und -Speicherung (engl. Coal Integrated Gasification Combined Cycle with Carbon Capture and Storage)
INIR	Integrierte Übersicht der Atominfrastruktur (engl. Integrated Nuclear Infrastructure Review)
INPRO	Projekt für innovative Nuklearreaktoren und Brennstoffzyklen (engl. International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles)
IRRS	Integrierter Behördenüberprüfungsdienst (engl. Integrated Regulatory Review Service)
ISO	Internationale Organisation für Normung (engl. International Organization for Standardization)
K	
KKW	Kernkraftwerk
KOWEzIU	Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej [Zentraleinrichtung zur Förderung der Berufs-, Weiter- und Fortbildung]
KPK	Krajowy Punkt Kontaktowy [Nationale Kontaktstelle]
KPPzOPIWPJ/ Nationaler Entsorgungsplan	Krajowy plan postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym [Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente]
KSOP	Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych [Nationales Endlager für radioaktive Abfälle]
KW	Kraftwerk
KWh	Kilowattstunde
L	

LCI	Lokalne Centrum Informacyjne [Lokales Informationszentrum]
LKI	Lokalny Komitet Informacyjny [Lokales Informationskomitee]
LWR	H ₂ O-moderierte und -gekühlte Reaktoren. In den Analysen der ARE S.A. steht diese Abkürzung für Kernkraftwerke mit Wasserreaktoren der III. Generation (engl. Light Water Reactor)
M	
MniSW	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego [Ministerium für Wissenschaft und Hochschulwesen]
MWh	Megawattstunde
N	
NCBiR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju [Nationales Zentrum für Forschung und Entwicklung]
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych [Nationales Zentrum für Kernforschung]
NEA	Nuklearenergieagentur der OECD (engl. Nuclear Energy Agency)
NES	Krajowy System Elektroenergetyczny [Nationales Elektrizitätssystem]
NEPIO	Atomenergie-Programm-Durchführungs-Organisation (engl. Nuclear Energy Program Implementing Organization)
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [Nationaler Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft]
NO _x	Stickstoffoxide
Nuclear IV GEN	Kernkraftwerke der IV. Generation
Nuclear LWR	(siehe: LWR)
NÜN	Krajowa Sieć Przesyłowa [Nationales Übertragungsnetz]
O	
OECD	Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl. Organization for Economic Co-operation and Development)
OEJ/Kernanlage(OEJ)	Objekt energetyki jądrowej [unter OEJ sind Kernanlagen zu verstehen, welche in Art. 2 Abs. 2) des Gesetzes über die Vorbereitung und Durchführung von Investitionen im Bereich der Kernanlagen (OEJ) sowie der Begleitinvestitionen enumerativ genannt sind]
OHSAS	Gesundheits- und Arbeitsschutzmanagementsystem (engl. Occupational health and safety management systems)
OVN	Übernacht-Investitionskosten (engl. Overnight investment costs)
P	
PAA	Państwowa Agencja Atomistyki [Staatliche Kernenergieagentur]
PC	Steinkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke (engl. Pulverized Coal)
PC +CCS	Steinkohle in Staubkesseln verbrennende Kraftwerke mit CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung (engl. Pulverized Coal with Carbon Capture and Storage)
PGE	Polska Grupa Energetyczna S.A. [poln. AG, größter polnischer Energieversorger]
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy [Staatliches Geologisches Institut – Staatliches Forschungsinstitut]

PL	Braunkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke (engl. Pulverized Lignite)
PL + CCS	Braunkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke mit CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung (engl. Pulverized Lignite with Carbon Capture and Storage)
PPK / Polnisches Kernenergieprogramm	Programm für Polnische Kernenergie
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. [poln. AG, staatlicher Netzbetreiber]
PURL	Polnisches Untergrundforschungslabor (engl. Polish Underground Research Laboratory)
PVK	Photovoltaik-Kraftwerke (engl. Photovoltaic power plants)
PWR	Druckwasserreaktor (engl. Pressurized Water Reactor)
R	
RCCM	Bau- und Konstruktionsregeln für mechanische Komponenten von PWR-Atominseln (franz. Règles de Conception et de Construction des matériels Mécaniques des îlots nucléaires REP)
S	
SO ₂	Schwefeldioxid
SDR	Sonderziehungsrecht (engl. Special Drawing Rights), internationale, künstliche Währungseinheit
SWOT	SWOT-Analyse (Analyse der Stärken und Schwächen eines bestimmten Vorhabens)
T	
TWh	Terawattstunde
U	
UDT	Urząd Dozoru Technicznego [Technische Überwachungsbehörde]
URD	Anforderungen der Energieversorgungsunternehmen in den USA (engl. Utility Requirements Document)
URE	Urząd Regulacji Energetyki [Regulierungsbehörde für die Energiewirtschaft]
Ü	
ÜNB	Operator Systemu Przesyłowego [Übertragungsnetzbetreiber]
V	
V4	Visegrád-Gruppe (Polen, Tschechien, Slowakei, Ungarn)
VNB	Operator Systemu Dystrybucyjnego [Verteilnetzbetreiber]
W	
WENRA	Verband der westeuropäischen Aufsichtsbehörden im Nuklearbereich (engl. Western European Nuclear Regulators Association)
WM	Ministerstwo Gospodarki [Wirtschaftsministerium]

WWER	Allgemeine Bezeichnung für bestimmte Typen von Druckwasserreaktoren russischer Bauart (russ. Wodo-Wodianoj Energeticzeskij Reaktor, deu. Wasser-Wasser-Energie-Reaktor)
Z	
ZUOP	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych [Anstalt für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen], staatliches gemeinnütziges Unternehmen

Das Hauptziel der Energiepolitik des Staates ist es, den Energiebedarf der Bevölkerung und der Wirtschaft zu konkurrenzfähigen Preisen und im Einklang mit den Anforderungen des Umweltschutzes zu befriedigen. Die Verwirklichung dieses Ziels wird innerhalb der nächsten Jahrzehnte durch den Investitionsbedarf im Zusammenhang mit der Entwicklung der Erzeugungsinfrastruktur sowie durch die Beteiligung Polens an der Umsetzung der Klima- und Energiepolitik der Europäischen Union determiniert. Folglich wird eine Umgestaltung der Stromproduktionsstruktur notwendig sein, in der allmählich auf emissionsintensive Energiequellen zu Gunsten von emissionsfreien und emissionsarmen Alternativen verzichtet wird¹. Vor diesem Hintergrund kommt der Kernenergie eine besondere Bedeutung zu, welche neben den ausbleibenden Emissionen von CO₂, Stäuben (PM), Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxiden (NO_x) sowie sonstigen Gas- und Staubverunreinigungen eine stabile Stromversorgung gewährleistet.

Als Argument für den Einstieg in die Kernenergienutzung gilt die Notwendigkeit, ein adäquates Niveau der Energiesicherheit Polens zu gewährleisten. Dies kann primär durch Diversifizierung des Brennstoffmixes sowie eine kostengünstige und umweltgerechte Stromerzeugung erreicht werden. Diesen Anforderungen werden moderne Kernkraftwerke gerecht².

Der Bau und der Betrieb von Kernkraftwerken wird sich nicht nur auf die Energiesicherheit vorteilhaft auswirken, sondern auch den Energiemarkt positiv beeinflussen. Durch die Entwicklung der Kernenergie werden:

- das Tempo des Anstieges der Energiepreise verlangsamt, und auf lange Sicht gehemmt;
- die Energiepreise auf einem stabilen Niveau gehalten, weil die Kernbrennstoffkosten relativ stabil sind und keinen größeren Schwankungen unterliegen;
- eine sichere und kontinuierliche Brennstoffversorgung gewährleistet – der Rohstoff für die Kernbrennstoffproduktion (vor allem Uran) wird aus politisch stabilen Ländern bezogen und die für den Betrieb eines KKW notwendigen Mengen sind gering und lassen sich dabei einfach für viele Jahre lagern.

Die Prioritäten der polnischen Energiepolitik im Hinblick auf die Kernenergie wurden in dem Papier *Energiepolitik Polens bis 2030*³ in Ziff. 4 – „Diversifizierung der Stromerzeugungsstruktur durch die Einführung der Kernenergie“ festgelegt.

Es wird erwartet, dass der Elektrizitätsverbrauch in Polen zunehmen wird, und zwar u.a. wegen des erwarteten Wirtschaftswachstums unseres Landes sowie aufgrund des gegenwärtig verhältnismäßig niedrigen Verbrauchsniveaus – das langfristig nicht mehr erhalten werden kann. Nach Angaben von Eurostat für das Jahr 2011 nimmt Polen den 24. Platz unter den EU-Ländern hinsichtlich des

¹ Die Terminologie wurde in Anlehnung an die von der EU-Kommission eingesetzte Einteilung gem. dem Papier *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050* vom Dezember 2013, S. 46 übernommen. Danach gelten Kernenergie und EEQ als emissionsfreie Quellen und saubere Kohletechnologien (u.a. CCS) als emissionsarme Quellen.

² Die neusten Reaktoren der Generation III und III+ genügen den Sicherheitsanforderungen, welche für die anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung der EU-Kommission (sog. Stresstests) vorgesehen sind.

³ Veröffentlicht im Amtsblatt Monitor Polski als Anlage zur Bekanntmachung des Wirtschaftsministers vom 21. Dezember 2009 über die Energiepolitik des Staates bis 2030 (M.P. 2010 Nr. 2, Pos. 11). Das Dokument wurde durch Beschluss des Ministerrates Nr. 202/2009 vom 10. November 2009 über die *Energiepolitik Polens bis 2030* (unveröffentl.) angenommen, mit Beschluss des Ministerrates Nr. 157/2010 vom 29. September 2010 (unveröffentl.) geändert.

jährlichen Pro-Kopf-Stromverbrauchs ein, der sich auf ca. 4,1 Tsd. kWh beziffert, d.h. deutlich unter dem Durchschnitt der „alten“ EU-15 in Höhe von ca. 7,5 Tausend kWh liegt.

Die *Aktualisierte Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030*⁴ sieht einen Anstieg des Endenergiebedarfs an Elektrizität um etwa 36%, d.h. von 119,1 TWh im Jahre 2010 auf 161,4 TWh im Jahre 2030 voraus. Dies bedeutet einen jahresdurchschnittlichen Bedarfsanstieg auf dem Niveau von 1,5%, und zwar trotz der konsequenten Umsetzung von Maßnahmen zur Rationalisierung des Stromverbrauchs entsprechend den EU-Anforderungen. Um den wachsenden Elektrizitätskonsum zu befriedigen, wird es daher notwendig sein, die Produktion aufzustocken. Neben neuen, hocheffizienten Kohlekraftwerken wird der Bau von Erzeugungskapazitäten auf Basis anderer Energieträger: Kernenergie, Gas und erneuerbaren Energien unentbehrlich sein. Der gegenständlichen Bedarfsprognose zufolge soll die installierte Leistung der Erzeugungsquellen von ca. 33,5 Tausend MW im Jahr 2010 bis auf ca. 44,5 Tausend MW im Jahr 2030, also um etwa 33%, steigen.

Seit 1980 ist Polen Nettoenergieimporteur, und diese Tendenz wird wegen des begrenzten Potenzials der einheimischen Primärenergieressourcen anhalten. Die eigenen Rohstoffressourcen zur Erzeugung von Elektroenergie werden zur Gewährleistung der Energiesicherheit Polens nicht ausreichen. Die Arbeiten an Schiefergas befinden sich derzeit noch in einem frühen Stadium, sodass keine plausible Aussage darüber getroffen werden kann, ob diese Energiequelle die polnische Energieerzeugungsstruktur (sog. Energiemix) signifikant zu verändern vermag.

Die gegenwärtige Brennstoffstruktur der polnischen Stromerzeugung hat sich nach dem 2. Weltkrieg herauskristalliert, als der Staat aufgrund fehlender Devisen für die Finanzierung von Brennstoffimporten zwangsläufig auf einheimische Ressourcen angewiesen war. Der von der Regierung beschlossene Verzicht auf den Bau des Kernkraftwerkes „Żarnowiec“ hat sich ebenfalls auf die Verfestigung dieser Struktur nachteilig ausgewirkt.

Trotz des in den letzten Jahren verzeichneten Abwärtstrends belief sich der Kohleanteil an der Stromproduktion im Jahre 2012 auf 85%.

Die Erfüllung der EU-Zielvorgabe durch Polen, bis zum Jahr 2020 bei den erneuerbaren Energien einen Anteil von 15% am Bruttoendenergieverbrauch zu erreichen, wird einen wesentlichen Anstieg des EEQ-Anteils am Energiemix zur Folge haben, und das trotz unverändert hoher Stromgestehungskosten von erneuerbaren Energien.

Gemäß der o.g. Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030, welche den erwarteten Nutzen der effizienzsteigernden Maßnahmen, die EU-Ziele beim Emissionsabbau sowie die prognostizierte Preisentwicklung für fossile Brennstoffe bis 2030 berücksichtigt, ist die Einbeziehung der Kernenergie in den Energiemix nach 2025 gerechtfertigt. Dadurch wird ermöglicht, die in der Elektroenergetik anfallenden CO₂-Emissionen zu vermindern sowie den Strompreisanstieg infolge hoher Kosten der CO₂-Reduzierung zu mildern. Aus den oben angeführten Gründen sollen nach 2025 die Kernenergieblöcke eine bedeutende Rolle in der Struktur neuer Systemkraftwerke spielen.

Unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Steigerung des Anteils der Erneuerbaren sowie der Investitionen in determinierte neue Kohlekraftwerke gem. Kapitel 4.1 sollte sich die Leistungsstruktur der Stromerzeugungsquellen im Jahre 2030 wie in Abb. 1.1 ersichtlich gestalten.

⁴ *Aktualisierte Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030*, ARE S.A., Juni 2013.

Die Analyse wurde unter Zugrundelegung konservativer Annahmen hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Parameter der Kernenergie vorgenommen.

Im Kapitel 4 wurde ein Vergleich der geplanten Investitionen in neue Erzeugungskapazitäten mit der Variante einer realen Entwicklung der Kernenergie vorgenommen.

Trotz der immer schärferen Umweltschutzanforderungen wird Kohle nach wie vor der wichtigste Energierohstoff für die Produktion von Strom und Wärme bleiben. Für die nächsten 20 Jahre, d.h. bis 2030, wird angenommen, dass der Kohlesektor Brennstofflieferungen gewährleisten soll, die die Stromproduktion in Stein- und Braunkohlekraftwerken auf dem Niveau von 98,3 TWh im Jahr 2015, 97,2 TWh im Jahr 2020 und 88 TWh im Jahr 2030 aufrechterhalten lassen.

Die Zweckmäßigkeit des Einstiegs Polens in die Nutzung der Kernenergie vor dem Hintergrund der CO₂-Reduzierung begründet der Bericht von McKinsey zur *Beurteilung des Potenzials zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen in Polen bis 2030*⁵. Dem Bericht ist zu entnehmen, dass für einen Brennstoffmix, welcher das theoretisch größte Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung bietet, die Nutzung von Kernenergie die günstigste und rentabelste Alternative darstellt⁶.

Unterdessen bestätigt die im Auftrage der Europäischen Kommission (EU-Kommission) durchgeführte Untersuchung zu Stromkosten, dass die auf einem beträchtlichen Anteil der Kernkraft (20–30%) gestützten Szenarien kostengünstiger und sicherer sind, als dies im Falle eines höheren EEQ-Anteils der Fall ist⁷. Kernenergie ist eine stabile und sichere Stromquelle, die derzeit in 15⁸ von 28 EU-Mitgliedstaaten eingesetzt wird, und 1/3 der Stromproduktion in der EU leistet. Auf europäischer Ebene gilt sie als Technologie, welche die in den Energiefahrplänen der EU vorgegebenen Ziele zu erreichen erlaubt⁹.

⁵ Der Bericht wurde 2009 im Auftrag des Wirtschaftsministeriums erstellt.

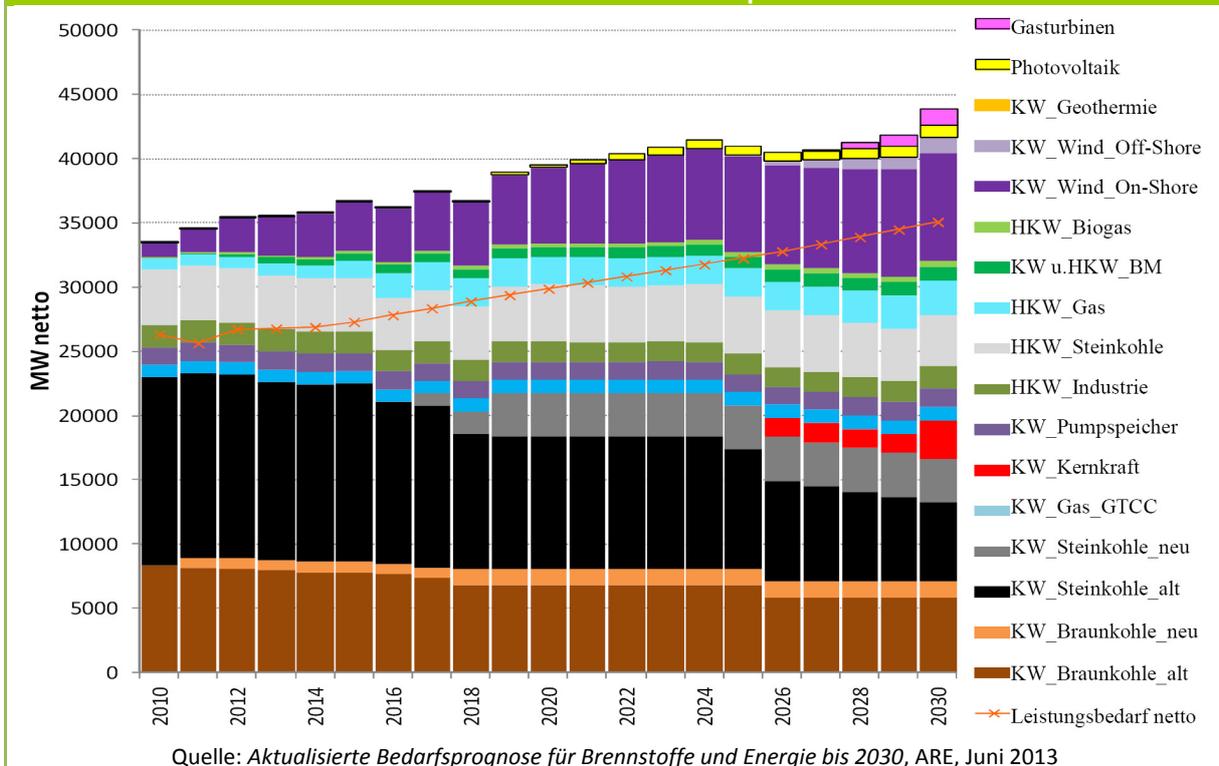
⁶ Siehe Kap. 4.2, Abb. 4.4

⁷ *Dynamik der Stromkosten, Abschlussbericht KEMA 912–704 für DG ENER*, Januar 2013.

⁸ Einschließlich der Republik Kroatien, welche 50% der Anteile am Kernkraftwerk Krško in Slowenien hält.

⁹ *Mitteilung der EU-Kommission vom 15. Dezember 2011. – Energiefahrplan 2050*, COM(2011) 885.

Abb. 1.1 Leistungsstruktur der Stromerzeugungsquellen bis 2030, Szenario unter Zugrundelegung konservativer Annahmen für die Kernenergie, mit Berücksichtigung neuer Investitionen, insbesondere in neue Kohle-Kapazitäten



Die Kernenergie, als fortgeschrittene Technologie, erfordert den Einsatz von hochqualifiziertem Personal, welches nicht nur über hohe technische und Verwaltungskultur verfügt, sondern sich auch durch ein im Wertesystem verankertes Verantwortungsbewusstsein für die Sicherheit und die Gewährleistung des Lebensstandards und -qualität für gegenwärtige und künftige Generationen auszeichnet.

Die Entscheidung für Kernenergie wird die Erfüllung der Verpflichtung Polens zur nachhaltigen Entwicklung sowie zur Sicherstellung einer kostengünstigen und umweltgerechten Stromversorgung ermöglichen. Im Zusammenhang damit wird es notwendig sein, Anstrengungen zur Entwicklung eines einschlägigen Regelwerkes zu unternehmen, um einen Anreiz für derartige Investitionen zu schaffen und auch der langfristigen Vision des Kernenergiesektors und seinen langfristigen Auswirkungen Rechnung zu tragen.

Äußerst wichtig erscheint dabei das Bestehen einer unabhängigen, kompetenten und professionellen Atomaufsicht. Die Qualität der eingesetzten Technologie, die Transparenz des gesamten Implementierungsprozesses samt gründlicher Information bilden die Grundlage dafür, sich um die gesellschaftliche Akzeptanz für diese Technologie in jeder Phase der Vorbereitung und der Umsetzung des Programms zur Entwicklung der Kernenergie zu bemühen.

Mit dem Fokus auf die Perspektiven der Weiterentwicklung der Atomtechnologien ist das Zusammenwirken zugunsten der Entwicklung einer nächsten Reaktorgeneration mit höheren Betriebsparametern sowie zugunsten von Methoden zur Handhabung von abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen von Belang. Eine vernünftige, sichere und für die Öffentlichkeit akzeptable Entsorgung radioaktiver Abfälle ist eines der Schlüsselemente für das Funktionieren der Kernenergie.

Auf dem Kernenergiesektor lastet die volle Verantwortlichkeit für das Funktionieren dieses Wirtschaftszweiges, und zwar angefangen von der Investitionsvorbereitung über die Phase ihrer Durchführung, den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb der Kernanlagen (OEJ), deren anschließende Stilllegung, bis hin zur Umsetzung von Entsorgungslösungen für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle. Diese Verantwortlichkeit entsteht auf der Seite der Investoren und der Betreiber bereits zum Zeitpunkt der Entscheidung für die Investition und endet erst nach erfolgreicher Fertigstellung der Stilllegung der Kernanlagen (OEJ).

Die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Einstiegs Polens in die Kernenergienutzung müssen innerhalb eines bestimmten Rechtsrahmens erfolgen, und zwar unter Wahrung des internationalen Rechts und der EU-Regelwerke sowie nach Maßgabe der Empfehlungen der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA). Diese Handlungen schöpfen ebenfalls aus den Erfahrungen anderer Länder, die ihren Einstieg in die Nutzung der Atomenergie erfolgreich und mit Akzeptanz in der Bevölkerung umgesetzt haben.

Wenn man den Umfang der aufzuwendenden Mittel in Betracht zieht, ist das Programm zur Entwicklung der Kernenergie das größte Vorhaben in der Geschichte des polnischen Energiesektors und der gesamten Nachkriegswirtschaft. Als potenzielle Nutzen, die die Umsetzung des Programms mit sich bringen wird, sind neben den wirtschaftlichen Aspekten auch ein breites Spektrum von positiven Veränderungen in verschiedenen Lebensbereichen zu nennen. Ein starker Energiesektor ist die Quelle für den Fortschritt, Innovationen und höhere berufliche Standards u.a. in den Bereichen Elektrotechnik, Materialtechnologie, Mechanik, Leittechnik, Informatik, Chemie und Medizin. Das Programm ist Ausdruck einer wirtschaftlichen Politik, welche der Bedeutung einer gleichmäßigen Entwicklung aller zukunftssträchtigen Wirtschaftszweige, darin ebenfalls der Hochtechnologieindustrie, Rechnung trägt.

Wegen seiner Komplexität und Reichweite muss dieses Vorhaben mit Unterstützung internationaler Institutionen umgesetzt werden, welche durch die umfassende Sammlung von Standards, Richtlinien und Empfehlungen über ein belegtes Know-How und entsprechende Erfahrung verfügen, und, was am allerwichtigsten ist, dieses Wissen auch gerne teilen. Dies gilt vor allem für die Zusammenarbeit mit der IAEA sowie mit der Nuklearenergieagentur der OECD (NEA), aber auch für die Zusammenarbeit im Rahmen internationaler Initiativen (welche auch unter der Leitung dieser Organisationen realisiert werden).

Als Hauptkooperationsfelder sind zu nennen:

- die Sicherheit, darin nukleare Sicherheit, physischer Schutz kerntechnischer Anlagen und Kernmaterial sowie die Absicherung von Kernmaterial;
- Ausbildung von hochqualifizierten Personalkapazitäten für die Kernenergie, und zwar sowohl auf der Seite des Investors, als auch auf jener der staatlichen Verwaltung;
- Sicherstellung der Verfügbarkeit des Kernbrennstoffes und seiner Lieferungen;
- Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle.

Ein konkretes Beispiel für ein Programm, das eine Unterstützung für jedes Land, welches den Einstieg in die Kernenergienutzung beabsichtigt, bietet, ist die INIR-Mission *Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR)*¹⁰.

Es ist festzuhalten, dass die Entwicklung der Kernenergie unter den heutigen geopolitischen Gegebenheiten ebenfalls die Erfüllung der Verpflichtung Polens zur Vorbeugung gegen Proliferation von Atomwaffen und Kernmaterial voraussetzt.

Die bislang durchgeführten Analysen zur Stichhaltigkeit der Einführung von Kernenergie in Polen, ihre weltweiten Entwicklungstrends und Erfahrungen der Länder, die Kernanlagen (OEJ) seit Jahren betreiben, zeigen, dass die Kernenergie eine sichere Technologie zur kostengünstigen Stromerzeugung darstellt, wobei diese Kosten niedriger sind, als dies bei anderen Erzeugungstechnologien der Fall ist. Kernenergie gilt ebenfalls als eine emissionsfreie Technologie, was für die Verfolgung der von Polen zu erfüllenden Treibhausgasreduktionsziele von großer Bedeutung ist.

Die Regierungsbeschlüsse aus dem Jahre 2009 haben die Arbeiten an der Einführung und Entwicklung der Kernenergie in die Wege geleitet. Allerdings ist der Weg von der Entscheidung zur Erarbeitung dieses Programms bis hin zur Inbetriebnahme des ersten Kernenergieblocks ein langwieriger Prozess, sodass die Notwendigkeit besteht, ein effektives Handlungsprogramm zu erstellen, damit das Ziel möglichst kurzfristig erreicht werden kann.

Das Programm für Polnische Kernenergie (PPK oder Polnisches Kernenergieprogramm) zeichnet den Umfang und die Organisationsstruktur der Maßnahmen nach, welche zur Einführung der Kernenergie und für die Gewährleistung eines sicheren Betriebes der Kernanlagen (OEJ), deren Stilllegung nach Ablauf der Betriebsdauer sowie einer sicheren Entsorgung von abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen erforderlich sind.

¹⁰ Angaben zur Umsetzung der INIR-Mission in Polen sind im Kap. 5 enthalten.

1.1. ZUSAMMENFASSUNG BISHERGER MAßNAHMEN

Unabhängig von den Arbeiten am *PPK* wurden seit dem Zeitpunkt der Beschlussfassung durch den Ministerrat am 13. Januar 2009 über die Maßnahmen, die im Bereich der Entwicklung der Kernenergie ergriffen werden (Beschlussnummer 4/2009) Maßnahmen zwecks der Vorbereitung Polens zur Entwicklung der Kernenergie konsequent umgesetzt.

Innerhalb dieses Zeitraums wurden in einzelnen Bereichen die folgenden Maßnahmen realisiert:

1. Institutionelle Grundlagen für die Entwicklung der Kernenergie:

- Der Regierungsbeauftragte für Polnische Kernenergie [poln. Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej] wurde bestellt;
- Der Interministerielle Ausschuss für die Polnische Kernenergie beim Vorsitzenden des Ministerrates [poln. Międzyresortowy Zespół ds. Polskiej Energetyki Jądrowej przy Prezesie Rady Ministrów] wurde gebildet;
- Das Team Gesellschaftlicher Berater beim Regierung für die Polnische Kernenergie [poln. Społeczny Zespół Doradców przy Pełnomocniku Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej] wurde gebildet;
- Im Wirtschaftsministerium (WM) wurde die Abteilung für Kernenergie [poln. Departament ds. Energii Jądrowej] zur fachlichen Koordination von Aufgaben und Handlungen des Wirtschaftsministers hinsichtlich der Kernenergienutzung für den Bedarf der Bevölkerung und der Wirtschaft Polens ins Leben gerufen;
- Die Organisationsstruktur der PAA wurde verändert und der Prozess zur personalbezogenen Verstärkung in die Wege geleitet, mit dem Ziel, diese an die Belange der Atomaufsicht für Kernenergie anzupassen.

2. Gesetzgebung:

- Vorbereitung und Verabschiedung der Novelle des Gesetzes – Atomrecht [im Folgenden: „Atomgesetz“] (in Kraft getreten am 1. Juli 2011);
- Vorbereitung und Verabschiedung des Gesetzes über die Vorbereitung und Durchführung von Investitionen im Bereich der kerntechnischen Anlagen sowie der Begleitinvestitionen (in Kraft getreten am 1. Juli 2011);
- Vorbereitung und Erlass von 20 Durchführungsrechtsakten zum Atomgesetz, welche die Anforderungen an die nukleare Sicherheit und Strahlenschutz für die einzelnen Arten der Tätigkeit und Anlagen regeln;
- Aktive Mitwirkung an der Ausarbeitung des Entwurfs der Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates;
- Vorbereitung der Novelle des Atomgesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates;

- Polen beteiligt sich (über die PAA) aktiv an der Vorbereitung des Entwurfes der Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 96/29/Euratom des Rates;
- Polen beteiligt sich (über PAA und WM) aktiv an der Vorbereitung des Entwurfes der Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates;
- Polen engagiert sich (über PAA und WM) bei der Begutachtung neuer Empfehlungen der IAEA.

3. Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen , die mit Kernenergie in Verbindung stehen:

- In den Jahren 2009–2012 hat der Wirtschaftsminister, in Zusammenarbeit mit dem Commissariat l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA – Ausschuss für Atomenergie und Alternative Energien), eine Reihe von Schulungen und Praktika für die Vertreter der polnischen Wissenschaft – sog. Ausbilder – veranstaltet. Im Rahmen des geschlossenen Vertrages haben alljährlich einige Dutzend Teilnehmer Schulungen in Frankreich absolviert;
- 2009–2013 haben einige Hochschuleinrichtungen Studiengänge und Fachbereiche mit dem Schwerpunkt Kernenergie eröffnet. Einige der Hochschulen bieten Aufbaustudien an;
- 2012 wurde eine Auswahl von Bildungsmaterialien zur Kernenergie erarbeitet:
 - Broschüre „Lerne das Atom kennen“ [„Poznaj atom“] sowie Buch-Lesezeichen mit edukativen Inhalten,
 - Lehrfilm „Lerne das Atom kennen!“,
 - Schulungsunterlagen für Lehrer für naturwissenschaftliche Fächer an Sekundarschulen zum Thema „Grundlagen der Kernenergiewirtschaft“ [„Podstawy energetyki jądrowej“],
 - multimediales Lernpaket „Kernenergie“ [„Energetyka jądrowa“] - ein E-Learning-Kurs für Gymnasiasten und postgymnasiale Schüler;
- In der ersten Hälfte 2013 wurden die einem einführenden Test unterzogenen Bildungsmaterialien in landesweit zugänglichen Wissensportalen für Lehrer zugänglich gemacht (Portal SCHOLARIS sowie das Portal der KOWEzIU¹¹).

4. Informations- und Bildungsmaßnahmen:

Seit 2009 wurde eine ganze Reihe von Informations- und Bildungsmaßnahmen durchgeführt, die auf die Erhöhung des Wissensstandes der Öffentlichkeit zum Thema Kernenergie zielten. Meinungsumfragen haben einen jeweils niedrigen Wissensstand der Bevölkerung ergeben, was wiederum zur Folge hatte, dass die Haltung pro oder contra Kernenergie lediglich auf Empfindungen statt auf solidem Faktenwissen beruhte.

Aus diesem Grunde hat das Wirtschaftsministerium am 29. März 2012 eine Informationskampagne „Lerne das Atom kennen. Lasst uns über Polen mit Energie sprechen“ [„Poznaj Atom. Porozmawiajmy o Polsce z energią“] eingeleitet, deren Ziel darin lag, Polen mit aktuellen und fundierten

¹¹ Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej [Zentraleinrichtung zur Förderung der Berufs-, Weiter- und Fortbildung]

Informationen zum Thema Kernenergie zu versorgen. Im Rahmen der Kampagne wurden zahlreiche Maßnahmen getätigt, die sowohl traditionelle Medien (Presse, Radio, Veröffentlichungen) als auch modernste Kommunikationsmittel (z. B. Social Media, gesellschaftliche Debatten) umfassten; hierbei wurden die Internetseite www.poznajatom.pl sowie Profile der Kampagne in sozialen Netzwerken (wie Facebook, Twitter) erstellt, eine Werbekampagne in den Medien gestartet, direkte gesellschaftliche Konsultationen mit Vertretern der Selbstverwaltung der Woiwodschaften Westpommern und Pommern durchgeführt, eine ganze Reihe von Publikationen mit Bildungscharakter, darunter auch thematische Zeitungsbeilagen, in Umlauf gebracht, ferner ein Studienbesuch für Selbstverwaltungs- und Medienvertreter in Finnland organisiert sowie zahlreiche Debatten, Seminare, Vorträge und Meetings betreffend Umsetzung des PPK durchgeführt.

Wegen der Haushaltslage des Staates sowie aufgrund der Mittelbegrenzung für inländische Promotionszwecke wurde die Kampagne „Lerne das Atom kennen. Lasst uns über Polen mit Energie sprechen“ im Jahre 2013 eingeschränkt und aus Mitteln sowie mit Hilfe der eigenen Mitarbeiter des Wirtschaftsministeriums fortgesetzt. Die Beziehungen zu allen interessierten Empfängergruppen wurden weiterhin gepflegt, und zwar durch Veranstaltung von und Teilnahme an zahlreichen gesellschaftlichen Debatten, Bildungsaktionen und auch durch Publikationen. Das im sozialen Netzwerk Facebook errichtete Profil der Kampagne wurde hingegen zum äußerst aktiven und populären Forum für Diskussionen zum Thema Kernenergie.

Die Informations- und Bildungsmaßnahmen obliegen ebenfalls dem Investor, vornehmlich auf lokaler Ebene.

Die Staatliche Kernenergieagentur (PAA) setzt die ihr nach den Rechtsvorschriften vorgeschriebene Informationstätigkeit um.

Für die Wissensvermittlung zum Thema Atomenergie setzen sich außerdem das Nationale Zentrum für Kernforschung (NCBJ) und das Institut für Kernchemie und -technologie (IChTJ) sowie einige Hochschulen aktiv ein.

5. Sicherstellung der Brennstoffversorgung:

Die im Jahre 2010 erstellte Studie zur *Beurteilung des möglichen Vorhandenseins von Uranmineralisierungen in Polen aufgrund von Ergebnissen der geologischen Forschungsarbeiten* hat bestätigt, dass in Polen Uranvorkommen vorhanden sind.

6. Wissenschafts- und Forschungsbasis:

- Es wurde ein Zusammenschluss zweier Institute vorgenommen und das Nationale Zentrum für Kernforschung (NCBJ) errichtet. In der Struktur des NCBJ ist u.a. die Abteilung für Kernenergie angesiedelt, die für die Maßnahmen zur Einführung des PPK zuständig ist;
- Bei der Umsetzung des PPK engagierten sich darüber hinaus u.a. das Institut für Kernchemie und -technologie (IChTJ) sowie das Institut für Kernphysik der Polnischen Akademie der Wissenschaften (IFJ PAN);
- Das Wirtschaftsministerium übernahm von der PAA die Zuständigkeit für die Gewährung von Zuwendungen für nukleare Sicherheit und radiologischen Schutz, deren Empfänger vornehmlich Forschungseinrichtungen im Bereich der Kernenergie sind;
- Auf Antrag des WM hat das Nationale Zentrum für Forschung und Entwicklung (NCBiR) ein strategisches Forschungsprojekt „Technologien zur Unterstützung der Entwicklung einer

sicheren Kernenergie“ auf die Beine gestellt. Das Projekt wird es ermöglichen, die Forschungen der polnischen Wissenschaftlerteams mit international betriebenen Forschungen zu verflechten sowie die wissenschaftlichen und technischen Humanressourcen des Landes auf die Anforderungen der polnischen Atomindustrie vorzubereiten. Seine Implementierung wird ferner zur Umsetzung von Maßnahmen betreffend abgebrannte Kernbrennstoffe und radioaktive Abfälle beitragen;

- NCBJ ist in das Projekt „Allegro“ involviert, d.h. in den Bau eines Reaktors der neuen Generation, der zusammen mit den Partnern der Visegrád-Gruppe (Tschechien, Slowakei und Ungarn) umgesetzt wird. „Allegro“ ist eines der drei Hauptprojekte, die im Rahmen des ESNII-Programms der EU-Kommission durchgeführt werden und die Entwicklung von Reaktoren der Generation IV bezwecken. NCBJ ist diesem Programm am 25. Juni 2012 beigetreten. Die Fachleute des NCBJ werden sich am Bau eines mit Helium gekühlten schnellen Reaktors beteiligen. Den zu entwickelnden technologischen Konzepten wurden besonders die Effizienzsteigerung bei der Nutzung des Kernbrennstoffes und der Abbau der anfallenden radioaktiven Abfälle zugrunde gelegt.

7. Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff:

- Ein Team für die Erarbeitung des *Nationalen Plans für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Nationaler Entsorgungsplan)* wurde gegründet. Es setzt sich aus den Vertretern jener Ämter und Einrichtungen zusammen, welche für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen zuständig sind;
- Maßnahmen zur Bestimmung des Standortes für das neue Endlager von schwach- und mittelaktiven Abfällen wurden getätigt. Ein Konsortium (unter Federführung des Staatlichen Geologischen Instituts (PIG)) hat mit seinen Arbeiten begonnen. Finanzmittel aus dem Nationalfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft (NFOŚiGW) wurden für diesen Zweck freigegeben;
- Die für die Aufstellung des *Nationalen Entsorgungsplans* notwendigen Analysen wurden durchgeführt;
- Es wurden Empfehlungen zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen vorbereitet und anschließend vom Wirtschaftsminister im August 2012 genehmigt, welche die Grundlage für die Erstellung des *Nationalen Entsorgungsplans* bilden werden;
- Gegründet wurde eine Arbeitsgruppe zur Förderung des Konzepts der geologischen Tiefenlagerung von radioaktiven Abfällen durch den Bau des Polnischen Untergrundforschungslabor (PURL), an der sich WM, PIG und andere interessierte Institutionen beteiligen. Das von der Gruppe verfolgte Ziel ist u.a. die Unterstützung wissenschaftlicher Untersuchungen im Bereich der Lagerung von abgebrannten Brennelementen und hochradioaktiven Abfällen, welche künftig bei der Bestimmung des Standortes und dem Bau des geologischen Tiefenlagers für abgebrannte Brennelemente und hochradioaktive Abfälle herangezogen werden.

8. Standortanalysen der Kernkraftwerke

Im Jahre 2010 wurde im Auftrag des Wirtschaftsministers das Dokument „*Gutachten zu den Kriterien für die Standorte der Kernkraftwerke sowie vorläufige Bewertung der festgelegten*“

Standorte“ angefertigt, welches die Möglichkeit der Standortbestimmung für den Bau von Kernkraftwerken in Polen bestätigt. Das Dokument wurde der Polska Grupa Energetyczna (PGE), welche als Investor für die Wahl der Kernkraftwerkstandorte verantwortlich ist, zugeleitet, und von diesem Zeitpunkt an ist das Unternehmen in dieser Angelegenheit tätig.

9. Internationale Zusammenarbeit

Polen betreibt eine breit angelegte internationale Zusammenarbeit im Bereich der Nutzung von Kernkraft mit besonderem Fokus auf die Fragen der Kernenergie, und zwar sowohl im Rahmen von Organisationen und internationalen Initiativen (IAEA, NEA, IFNEC, GTRI, EURATOM) als auch mit einzelnen Staaten.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der IAEA:

- Polen ist (über PAA) im *Regulatory Cooperation Forum (RCF)* aktiv tätig, das die Zusammenarbeit der Atomaufsichtsbehörden sowohl mit den Ländern, die erst die Kernenergie einführen, als auch mit denjenigen, die bereits über eine fortgeschrittene Kernenergiewirtschaft verfügen, koordiniert;
- Polnische Experten beteiligen sich intensiv an den Arbeiten von fünf Komitees und einer Kommission, welche die Schaffung von Sicherheitsstandards zur friedlichen Nutzung der Kernenergie zum Ziel haben;
- Als eines der bedeutsamen Instrumente der Zusammenarbeit mit der IAEA zur Unterstützung der Umsetzung des *PPK* gilt das Programm für Technische Zusammenarbeit. Durch internationale Projekte (welche die Region Europas umfassen) als auch nationale Projekte, die ausschließlich Polen gewidmet sind, stärkt es die Vorbereitungen Polens für den Einstieg in die Kernenergie und die Gewährleistung der nuklearen Sicherheit (seit 2012 laufen zwei nationale Projekte der technischen Kooperation mit einem Gesamtwert von über 100.000 EUR p.a., die die Vorbereitungen des WM und der PAA für die Umsetzung des *PPK* unterstützen sollen);
- Im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Kooperation sowie der technischen Unterstützung erhält Polen darüber hinaus jedes Jahr eine Unterstützung durch Lieferungen von Spezialapparaturen und -geräten als auch in Form von ausländischen Praktika und Stipendien sowie Expertenbesuchen. 2012 wurden in Polen 5 Projekte der technischen Unterstützung durchgeführt, darunter eines zur „Förderung der Entwicklung kerntechnischer Infrastruktur für die Kernenergiewirtschaft“;
- 2013 fanden in Polen zwei Missionen der IAEA – INIR sowie IRRS statt. Die Ergebnisse beider Missionen werden zu einer reibungslosen und optimalen Vorbereitung zur Einführung der Kernenergie in Polen beitragen.

Im Rahmen der Kooperation mit der NEA:

- Polen erlangte die NEA-Mitgliedschaft im November 2010;
- Polen ist in die Arbeiten von sieben Komitees und Arbeitsgruppen der NEA stark involviert, indem es sowohl die Erfahrung der Organisation als auch der ihrer Mitgliedstaaten in Anspruch nimmt;
- Ferner werden Maßnahmen zur Aufnahme Polens in die NEA-Datenbank fortgesetzt, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, dass wissenschaftliche Einrichtungen, die sich mit

der Forschung an der Verwendung von Atomkraft, darin Kernenergetik, befassen, aus den Errungenschaften der Mitgliedstaaten schöpfen können.

Im Rahmen des IFNEC:

- Polen beteiligt sich an den Arbeiten der Arbeitsgruppen;
- 2011 fand in Warschau die Tagung des IFNEC-Exekutivausschusses statt.

Im Rahmen der GTRI:

Auf Grund internationaler Verträge mit den USA und der Russischen Föderation wird die Ausfuhr des abgebrannten Kernbrennstoffs aus polnischen Forschungsreaktoren von Polen nach Russland abgewickelt.

Im Rahmen der Europäischen Atomgemeinschaft Euratom:

- Polen ist (über PAA und WM) an fortlaufenden legislativen Maßnahmen von Euratom¹² beteiligt und wirkt an anderen laufenden Ereignissen mit, z.B. den Stresstests nach dem Unfall in Fukushima;
- Polen ist (über PAA und WM) in die Kooperation im Rahmen der Europäischen Gruppe der Regulierungsbehörden für nukleare Sicherheit ENSREG involviert;
- Polnische Forschungsinstitute, wissenschaftliche Institute der Polnischen Akademie der Wissenschaften (PAN) sowie Hochschulen nahmen am Rahmenprogramm der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) für Forschungs- und Ausbildungsmaßnahmen in Ergänzung des 7. Rahmenprogramms für Forschung und technologische Entwicklung teil. Die polnische Teilnahme am Programm zeichnet sich durch einen hohen sog. Erfolgsfaktor aus.

Auf bilateraler Ebene hat Polen einige Übereinkommen über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der friedlichen Kernenergienutzung (mit den USA, Japan und der Republik Korea) unterzeichnet. Zudem hat die PAA Kooperationsverträge mit US-amerikanischen und französischen Atomaufsichtsbehörden geschlossen.

¹² Siehe die obige Ziffer 1.1 Nr. 2, Gesetzgebung.

KAPITEL 2 ZIELSETZUNGEN UND ZEITPLAN DES PROGRAMMS FÜR POLNISCHE KERNENERGIE (PPK)

2.1 GRUNDLAGE DES PPK

Zwecks der Umsetzung einer für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung des Landes sowie für die Sicherstellung der Energieversorgung wichtigen Aufgabe, wie sie die Einführung der Kernenergie darstellt, ist es unabdingbar, ein Entwicklungsprogramm dieses Bereichs zu verabschieden, das den Bestimmungen des Gesetzes über die Grundsätze für die Durchführung der Entwicklungspolitik¹³ Rechnung trägt. **Die Ausarbeitung und Vorlage des PPK an den Ministerrat erfolgt in Erfüllung der gem. Art. 108a Ziff. 1 des Atomgesetzes¹⁴ dem Wirtschaftsminister auferlegten Pflicht.**

Darüber hinaus geht die Pflicht zur Ausarbeitung des PPK aus den folgenden normativen Akten und Regierungsdokumenten hervor:

1. **Beschluss des Ministerrates Nr. 4/2009 vom 13. Januar 2009 über die Maßnahmen, die im Bereich der Entwicklung der Kernenergie ergriffen werden**¹⁵.

§1:

Der Ministerrat erachtet die Aufstellung und Umsetzung des Programms für Polnische Kernenergie für notwendig.

2. **Verordnung des Ministerrates vom 15. Mai 2009 über die Bestellung des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie**¹⁶.

§ 2 Abs. 2:

Zu den Aufgaben des Beauftragten gehören, insbesondere, die Aufstellung und die Vorlage des Entwurfs des Programms für Polnische Kernenergie an den Ministerrat.

3. **Energiepolitik Polens bis 2030**

Kap. 4.2

Maßnahmen zur Diversifizierung der Stromerzeugungsstruktur durch die Einführung der Kernenergie:

- Schaffung von institutionellen Grundlagen für die Aufstellung und Umsetzung des Programms für Polnische Kernenergie;
- Vorbereitung des Entwurfs des Programms für Polnische Kernenergie (...), und anschließend dessen Vorlage an den Ministerrat zwecks Genehmigung.

4. **(Mittelfristige) Entwicklungsstrategie des Landes 2020. Aktive Gesellschaft, wettbewerbsfähige Wirtschaft, leistungsfähiger Staat**¹⁷.

¹³ Gesetz vom 6. Dezember 2000 über die Grundsätze zur Durchführung der Entwicklungspolitik (poln. GBl. 2009 Nr. 84, Pos. 712, mit späteren Änderungen).

¹⁴ Gesetz vom 29. November 2000 – Atomrecht (poln. GBl. 2012 Pos. 264 u. 908).

¹⁵ Beschluss des Ministerrates Nr. 4/2009 vom 13. Januar 2009 über die Maßnahmen, die im Bereich der Entwicklung der Kernenergie vorgenommen werden (unveröffentl.).

¹⁶ Poln. GBl. 2009 Nr. 72, Pos. 622.

In dem o.g. Dokument hat der Ministerrat zur Einführung der Kernenergie wie folgt Stellung genommen:

S. 91:

„Die richtige strategische Wahl ist der Bau von Kernkraftwerken; bei angemessener Sicherung radioaktiver Abfälle gelten sie als die sauberste Quelle der Energie. Die Kernenergie zeichnet sich gegenüber der auf fossile Brennstoffe gestützten Energiewirtschaft durch erheblich niedrigere Energieerzeugungskosten und zusätzlich durch geringe CO₂- und Staubemissionen aus. Trotz erheblicher Investitionsaufwendungen ist die Kernenergie wegen der Energieerzeugungskosten sowie des hohen Auslastungsfaktors und der langen Betriebsdauer von ca. 50 Jahren in einer längeren Zeitperspektive rentabel.“

5. **Polen 2030. Dritte Welle der Moderne. Langfristige Entwicklungsstrategie des Landes**¹⁸.

In dem o.g. Dokument hat der Ministerrat die folgende Stellungnahme zum Einstieg in die Kernenergie zum Ausdruck gebracht:

S. 112:

„Das umzusetzende Kernenergieprogramm stellt eine der besten Lösungen dar, welche die Gewährleistung der langfristigen Sicherheit und Stabilität der Elektrizitätsversorgung sowie die Verfolgung der Klima- und Umweltschutzziele in Einklang bringt. (...) dies ist eine Energiequelle, welche zusätzliche technische Möglichkeiten bietet, die Elektrizitätserzeugungskosten zu senken. Obwohl der Investitionsprozess langwierig und kostenintensiv ist, macht der spätere langjährige Betrieb bei relativ niedrigen Betriebskosten die Kernenergie zur gegenwärtig billigsten verfügbaren Quelle.“

S. 113:

„Die Kernenergie trägt zur Gewährleistung der Energiesicherheit und zum Wandel in Richtung grüne Wirtschaft bei.“

Das vorliegende Dokument – PPK – stellt das Entwicklungsprogramm im Sinne des Art. 15 Abs. 4 Ziff. 2 des Gesetzes über die Grundsätze für die Durchführung der Entwicklungspolitik dar.

2.2 LAUFZEIT DES PPK

Die Laufzeit des PPK als langfristiges Programm wird für die Jahre 2014–2030 festgelegt. Für die Jahre 2014–2024 wurde ebenfalls eine Kostenschätzung für das Programm vorgenommen. Abgesehen davon wurden im Programm auch Maßnahmen bis zum Jahr 2030 festgelegt. Mit dem Bau des ersten Blocks des ersten Kernkraftwerks wird während der Laufzeit des Programms begonnen. Seine Fertigstellung ist für das Jahr 2024 vorgesehen.

Nach Maßgabe des Atomgesetzes¹⁹ wird das PPK alle vier Jahre erstellt, wodurch dessen Annahmen und Angaben zu den Kosten seiner Umsetzung regelmäßig überprüft werden. Wie bereits in der Einleitung ausgeführt, wurden die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Vorbereitung Polens auf die Entwicklung von Kernenergie seit dem Zeitpunkt der Beschlussfassung des Ministerrates Nr. 4/2009

¹⁷ Angenommen durch Beschluss des Ministerrates Nr. 157 r. vom 25. September 2012 über die Annahme der Entwicklungsstrategie des Landes 2020 (M.P. Pos. 882).

¹⁸ Angenommen durch Beschluss des Ministerrates Nr. 16 vom 5. Februar 2013 über die Annahme der langfristigen Entwicklungsstrategie des Landes. Polen 2030. Dritte Welle der Moderne (M.P. Pos. 121).

¹⁹ Art. 108c Abs. 2 Atomgesetz.

vom 13. Januar 2009, welche im Entwurf des *PPK* vom Jahre 2010 beschrieben wurden, konsequent umgesetzt.

2.3 DIAGNOSE DER SITUATION IM PROGRAMMPLANUNGSZEITRAUM

Den von der IAEA ausgearbeiteten Dokumenten zufolge nimmt die Einführung der Kernenergie 10 bis 15 Jahre an Vorbereitungsarbeiten, einschließlich des Baus des ersten Kernkraftwerkes, in Anspruch. Dieser Zeitraum hängt jedoch vom Entwicklungsstand des jeweiligen Landes ab.

Im Falle von Polen ist für den Einstieg in die Kernenergienutzung die Errichtung der für ihre Entwicklung und ihr Funktionieren notwendigen Infrastruktur (der rechtlichen, organisatorischen und institutionellen Infrastruktur, der Wissenschafts- und Forschungsbasis sowie des Ausbildungssystems für Personalkräfte) erforderlich.

Eine eingehende Diagnose der einzelnen, für die Entwicklung der Kernenergie belangvollen Aspekte wird in den weiteren Kapiteln des *PPK* dargestellt, insbesondere in den Kapiteln 3 (Kernenergie vor dem Hintergrund der langfristigen Energiepolitik) und 4 (Analyse der Kosten und der wirtschaftlichen Begründung der Entwicklung von Kernenergie). Ein solcher Aufbau des vorliegenden Dokuments ist durch seinen komplexen und wegweisenden Charakter bedingt.

2.4 SWOT-ANALYSE

Die Stärken und Schwächen der polnischen Wirtschaft sowie die Chancen und Gefahren im Zusammenhang mit der Entwicklung von Atomenergie in Polen werden nachfolgend dargelegt:

Stärken:

- Günstige geografische Lage des Landes;
- Gut entwickeltes Schulwesen, darin Hochschulwesen;
- Kontinuierlicher, langfristiger Anstieg des Strombedarfs sowie Notwendigkeit, dekapitalisierte Erzeugungskapazitäten zu ersetzen;
- Großer Absatzmarkt, der die Perspektive eines dauerhaften Nachfrageanstiegs (hohe Bevölkerungszahl, fortwährender Anstieg des Lebensstandards der privaten Haushalte) bietet, Nähe zu mitteleuropäischen Märkten der neuen EU-Mitgliedstaaten sowie zu den größten Märkten der Europäischen Union (insbesondere Deutschlands);
- Günstige makroökonomische Gegebenheiten: stabile Wirtschaft, in den letzten Jahren erzielt wirtschaftliches Wachstum, niedrige Inflation, stabiles Bankensystem;
- Relativ niedrige Arbeitskosten – die, trotz der ständigen Zunahme in den letzten Jahren, nach wie vor von der Höhe der Kosten in Wirtschaften der hochentwickelten Länder beträchtlich abweichen;
- Angebot an hochqualifizierten Arbeitskräften: verhältnismäßig hohes Qualifikationsniveau des für den Bau der Atomkraftwerke notwendigen Personals;
- Politische Stabilität;
- Bestehen einer funktionierenden Atomaufsicht sowie eines Systems zur Strahlungsüberwachung;

- Bestehen eines reibungslos funktionierenden Systems zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen;
- Vorhandensein eines Forschungsreaktors und der dazugehörigen Fachkräfte;
- Teilnahme an allen für die Entwicklung der Kernenergie wichtigen internationalen Organisationen;
- Großes Interesse an der Beteiligung in der Entwicklung der Kernenergie seitens potenzieller Technologielieferanten;
- Angepasstes Rechtssystem;
- Potenzial sowie Leistungsfähigkeit des/der Investoren.

Schwächen:

- Mangel an ausreichender Anzahl qualifizierter Fachkräfte für den KKW-Betrieb;
- Ungleichmäßig entwickelte Transportinfrastruktur, deren Zustand und Parameter nicht ausreichend sind;
- (Im Landesmaßstab) schwache Verkehrsinfrastruktur (Straßennetz, Eisenbahn, Flughäfen);
- Unzureichend und ungleichmäßig entwickeltes Energienetz;
- Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft von niedriger Effektivität geprägt;
- Administrative Beschränkungen (z.B. Langwierigkeit von Verfahren);
- Ungünstige Prognosen zur demographischen Entwicklung des Landes, die langfristig eine begrenzte Verfügbarkeit einheimischer Humanressourcen erwarten lassen;
- Hohe Investitionskosten.

Chancen:

- Wirtschaftliche Belebung der Regionen und die Möglichkeit, die nationale Industrie zu dynamisieren;
- Entwicklung der Wissenschafts- und Forschungsbasis, darin für den Bedarf der Kernenergie;
- Steigerung der Innovationsfähigkeit der Wirtschaft;
- Schaffung neuer, attraktiver Arbeitsplätze;
- Einschränkung der Steinkohle- und Erdgaseinfuhr;
- Bau von stabilen und auf lange Sicht wirtschaftlich einträglichen Stromerzeugungsquellen;
- Abbau der für die Umwelt und/oder die menschliche Gesundheit schädlichen Emissionen von: NO_x, SO₂, CO (Kohlenmonoxid), Stäuben, Schwermetallen (Quecksilber, Cadmium, Arsen, Blei), Teeren und aromatischen Kohlenwasserstoffen (Benzo[a]pyren) sowie Treibhausgasen (CO₂, NH₄);
- Diversifizierung der Stromerzeugungsstruktur;
- Entwicklung einschlägiger Ausbildungsrichtungen an Hochschulen – Sicherstellung einer starken Personalbasis für das Funktionieren der Kernenergie;

- Steigerung der Investitionsattraktivität Polens durch Sicherstellung stabiler Stromversorgung und -preise.

Gefahren:

- Mangel an ausreichenden Finanzmitteln für die Umsetzung des *PPK*;
- Nichtbereitstellung von für die Durchführung des *PPK* notwendigen Personalkapazitäten;
- Potenzieller Verlust politischer Unterstützung für die Entwicklung der Kernenergie in Polen;
- Schwierigkeiten bei der Finanzierung von KKW-Baukosten durch den Investor/die Investoren;
- Nicht ausreichende öffentliche Akzeptanz für die Entwicklung der Kernenergie, darin für den Bau des KKW, des Lagers für abgebrannte Brennelemente und des Lagers für radioaktive Abfälle seitens der lokalen Bevölkerung;
- Mögliche Verzögerungen bei der Errichtung des Kraftwerkes, wodurch ein Anstieg der Baukosten verursacht wird;
- Relativ kurze Frist für die Durchführung aller Maßnahmen;
- Eintritt eines hypothetischen schweren Nuklearunfalls in der Welt, was negative Auswirkungen auf die gesellschaftliche Akzeptanz haben wird.

2.5 HAUPTZIEL UND DETAILZIELE

Das Hauptziel des *PPK* ist die Einführung der Kernenergie in Polen, was zur Gewährleistung einer bedarfsgerechten Stromversorgung zu für Wirtschaft und Bevölkerung akzeptablen Preisen unter gleichzeitiger Wahrung der Umweltschutzanforderungen beitragen wird.

Dieses Ziel wird mit Hilfe einer Reihe von Maßnahmen verwirklicht, welche im Folgenden beschrieben werden.

Der Umsetzung des Hauptziels werden die folgenden **Detailziele** dienen:

1. Erarbeitung und Aktualisierung des Rechtsrahmens für die Entwicklung und das Funktionieren der Kernenergie.
2. Sicherstellung des höchsten erreichbaren Sicherheitsniveaus der Kernkraftwerke.
3. Umsetzung eines rationellen und effizienten Systems für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff, darin Neubau eines Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle.
4. Aufbau institutioneller Kapazitäten für die Kernenergie.
5. Steigerung und Erhaltung der gesellschaftlichen Akzeptanz für die Entwicklung der Kernenergie u.a. durch Verbesserung des Wissensstandes der Bevölkerung bez. Kernenergie.
6. Stärkung des nationalen Interventionssystems bei radiologischen Notstandssituationen, darin Stärkung des nationalen Systems zur Strahlungsüberwachung.

7. Bereitstellung von hochqualifizierten Personalkräften für die Entwicklung und das Funktionieren der Kernenergie.
8. Schaffung einer starken, effektiven Wissenschafts- und Forschungsbasis für den Bedarf der Kernenergie.
9. Steigerung der Innovation und des technologischen Niveaus der polnischen Industrie.
10. Schaffung von Bedingungen für eine stabile Brennstoffversorgung der Kernkraftwerke.
11. Anpassung des Nationalen Elektrizitätssystems (NES) für die Entwicklung der Kernenergie.
12. Schaffung von stabilen wirtschaftlichen und finanziellen Bedingungen für die Entwicklung der Kernenergie.

Ziel 1: wird erreicht durch Ausarbeitung, Verabschiedung und Novellierung entsprechender rechtlicher Regelungen sowie durch deren anschließende fortlaufende Effizienzkontrolle.

Ziel 2: wird erreicht durch das professionelle Vorgehen des Investors im Einklang mit den geltenden Anforderungen, und zwar unter Aufsicht des Präsidenten der PAA.

Ziel 3: wird erreicht durch die Umsetzung des Systems für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (unter besonderer Berücksichtigung der Finanzierung) sowie durch dessen systematische Effizienz- und Leistungskontrollen, und ferner durch Bestimmung des Standortes für das neue Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle einschließlich dessen Errichtung, und das mit gesellschaftlicher Akzeptanz.

Ziel 4: wird erreicht durch Errichtung bzw. Stärkung von Institutionen, die für die Umsetzung und Koordination aller mit dem PPK in Zusammenhang stehenden Maßnahmen sowie dessen weitere Aktualisierungen verantwortlich sind.

Ziel 5: wird erreicht durch eine systematische Informations- und Bildungsmaßnahmen zum Thema Kernenergie sowie folglich durch Sicherstellung der gesellschaftlichen Akzeptanz für die Umsetzung des PPK.

Ziel 6: wird erreicht durch gründliche Ist-Zustand-Analysen (auf Woiwodschafts- und nationaler Ebene) und im Anschluss daran durch die Schaffung und Umsetzung notwendiger Verfahrens- und Funktionslösungen sowie durch entsprechende Ausrüstung von Behörden und Organen.

Ziel 7: wird erreicht durch die Schaffung eines Ausbildungs- und Schulungssystem im Bereich Kernenergie (*Plan zur Entwicklung von Humanressourcen für die Kernenergie*), in dem der Bedarf von beteiligten Institutionen sowie seine Deckungsmöglichkeit im In- und Ausland berücksichtigt werden.

Ziel 8: wird erreicht durch die Schaffung, Weiterentwicklung und das effektive Funktionieren einer konsolidierten Wissenschafts- und Forschungsbasis der Kernenergie.

Ziel 9: wird erreicht durch die Gewährleistung von Bedingungen für die Teilnahme polnischer Unternehmen am Entwicklungsprozess der Kernenergie.

Ziel 10: wird erreicht durch Abschluss internationaler Verträge/Abkommen, die darauf abzielen, Voraussetzungen für eine sichere und langjährige Kernbrennversorgung zu schaffen, sowie durch regelmäßige Abschätzung der Verfügbarkeit und Liefersicherheit von Brennstoffen aus in- und ausländischen Bezugsquellen.

Ziel 11: wird erreicht durch Berücksichtigung der Entwicklung und der Verfügbarkeit von Kernenergie bei der Entwicklungsplanung des Nationalen Übertragungsnetzes, und anschließend durch deren konsequente Umsetzung, d.h. den Bau einer für die Inbetriebnahme und den Betrieb von Kernkraftwerken notwendigen Netzinfrastruktur.

Ziel 12: wird erreicht durch die Erstellung von eingehenden Wirtschafts- und Finanzanalysen mit dem Ziel, vorhersehbare Bedingungen für die Investitionsdurchführung zu schaffen sowie angemessene Entscheidungen in diesem Bereich zu treffen.

2.6 VERKNÜPFUNGEN MIT STRATEGISCHEN DOKUMENTEN

Vorbereitende Maßnahmen zur Einführung der Kernenergie in Polen werden im Einklang mit der polnischen Gesetzgebung sowie unter voller Beachtung internationaler und europäischer Rechtsvorschriften und auch nach Maßgabe der Empfehlungen der IAEA umgesetzt.

Das PPK ist mit der mittelfristigen Entwicklungsstrategie des Landes konform, welche besagt, dass die Einführung der Kernenergie der richtige strategische Schritt ist. Das PPK setzt folgende Ziele um: das Ziel II.6 *Strategie Energiesicherheit und Umwelt*, insbesondere das Ziel II.6.3 *Verstärkte Diversifizierung der Brennstoff- und Energieversorgung* durch Einbeziehung der Kernenergie in den polnischen Strommix sowie, aufgrund der Tatsache, dass die Kernenergie eine emissionsfreie Technologie ist, ebenso das Ziel II.6.4 *Verbesserung des Umweltzustandes*. Die Umsetzung des PPK wird ebenfalls zur Erfüllung anderer in der Strategie genannter Ziele beitragen: u.a. des Ziels II.2 *Steigerung der Wirtschaftsproduktivität* und des Ziels II.3 *Steigerung der Innovationsfähigkeit der Wirtschaft*. Die Übereinstimmung des Programms mit der mittelfristigen Entwicklungsstrategie des Landes wird durch die Stellungnahme des Ministers für Infrastruktur und Entwicklung bestätigt²⁰.

Darüber hinaus werden durch das Programm die Ziele der sich in Vorbereitung befindlichen Strategie *Energiesicherheit und Umwelt (BEiŚ)* mitverfolgt, deren Entwurf vom Wirtschaftsminister angenommen und anschließend dem Ministerrat zur Annahme vorgelegt wurde. Die Ziele des PPK dienen der Verwirklichung des operativen Ziels Nr. 2 *Sicherstellung einer sicheren und wettbewerbsfähigen Versorgung für die nationale Wirtschaft* sowie des operativen Ziels Nr. 3 *Verbesserung des Umweltzustandes*.

Das PPK stimmt ebenfalls mit der *Langfristigen Entwicklungsstrategie des Landes*²¹ überein, in der festgehalten ist: „Das umzusetzende Kernenergieprogramm stellt eine der besten Lösungen dar, welche die Gewährleistung der langfristigen Sicherheit und Stabilität der Elektrizitätsversorgung sowie die Verfolgung der Klima- und Umweltschutzziele in Einklang bringt. (...) dies ist eine Energiequelle, welche zusätzliche technische Möglichkeiten bietet, die Elektrizitätserzeugungskosten zu senken. Obwohl der Investitionsprozess langwierig und kostenintensiv ist, macht der spätere

²⁰ Stellungnahme des Ministers für Infrastruktur und Entwicklung vom 19. Dezember 2013 zur Konformität des Entwurfs des Entwicklungsprogramms mit der Entwicklungsstrategie des Landes 2020 – Aktive Gesellschaft, wettbewerbsfähige Wirtschaft, leistungsfähiger Staat.

²¹ Das Dokument wurde am 5. Februar 2013 vom Ministerrat angenommen.

langjährige Betrieb bei relativ niedrigen Betriebskosten die Kernenergie zur gegenwärtig billigsten verfügbaren Quelle.“

Die im *PPK* gesetzten Ziele sind ebenso mit der *Energiepolitik Polens bis 2030* kongruent, indem das Ziel Nr. 4 dieser Politik: *Diversifizierung der Stromerzeugungsstruktur durch die Einführung der Kernenergie* umgesetzt wird.

Das *PPK* ist ferner ein Element des Instrumentariums, das für die Sicherstellung der wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven durch Aufstockung des Potenzials der polnischen Energiewirtschaft notwendig ist, welches im Report *Polen 2030 Entwicklungsherausforderungen* beschrieben wurde.

Das Programm trägt den Zielen der am 17. Juni 2010 vom Europäischen Rat angenommenen *Strategie Europa 2020* für die Beschäftigung und ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum Rechnung.

Die EU-Kommission hat im o. g. Dokument, in Bezug auf Polen, fünf wesentliche Herausforderungen erkannt, von denen drei dank der Umsetzung des *PPK* adressiert werden.

- Verbesserung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen, welche mit der Umsetzung von innovativen Investitionen in Verbindung stehen, der Diversifizierung der Wirtschaft und Neuorientierung in Richtung wissensintensive Produktion und Dienstleistungen, durch eine verbesserte Zusammenarbeit von Hochschulwesen, Forschungseinrichtungen und Industrie.
- Schaffung von Abhilfe in Bezug auf die allgemein unzureichende Höhe von Investitionsausgaben, darin für die Transport- und Energieinfrastruktur;
- weitere Verbesserungen des Funktionierens des Arbeitsmarkts, die auf Steigerung der Beschäftigungsquote abzielen.

Die Ziele des *PPK* gehen ebenso mit den Zielen des *Konzepts der Horizontalen Industriepolitik in Polen*²² einher, das Maßnahmen aufzeigt, welche das langfristige Wachstum und die Entwicklung der polnischen Industrie am wirksamsten fördern. Diese Maßnahmen sollen die Wettbewerbsfähigkeit der Industrieunternehmen verbessern und u. a. bewirken:

- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit einheimischer Produkte, insbesondere durch Innovativitätssteigerung;
- Produktivitätssteigerung;
- Beschäftigungssteigerung.

Die im *Polnischen Kernenergieprogramm* vorgesehenen Maßnahmen sind darüber hinaus komplementär mit den Maßnahmen gem. Entwurf des *Nationalen Reformprogramms zur Umsetzung der Strategie Europa 2020*²³.

Das *PKK* korrespondiert ebenfalls mit dem *Strategischen Regierungsplan*²⁴ (Bereiche: Aufbau von Wohlstand sowie Dynamische Entwicklung) und folgt den Empfehlungen der revidierten und überarbeiteten *Erneuten Lissabon-Strategie*, deren Hauptachse Beschäftigung und Wirtschaftswachstum ausmachen, und zwar unter Wahrung strategischer Grundsätze des nachhaltigen und ausgewogenen Wachstums sowie stärkerer Mobilisierung aller einschlägigen Ressourcen im Inland und auf dem Gebiet der EU.

²² Das Dokument wurde am 30. Juli 2007 vom Ministerrat angenommen.

²³ Das Dokument wurde am 26. April 2011 vom Ministerrat angenommen und am 25. April 2012 aktualisiert.

²⁴ Das Dokument stellt langfristige Vorhaben der Regierung vor, veröffentlicht am 24. Februar 2008.

Das *Lissabon-Programm der Maßnahmen für Wachstum und Beschäftigung* umfasst Aktivitäten in drei Hauptbereichen:

- Europa als ein attraktiverer Standort für Investitionen und Arbeit;
- Wissen und Innovationen für mehr Wirtschaftswachstum;
- Schaffung von mehr und besseren Arbeitsplätzen.

Das *PPK* nimmt direkten Bezug auf alle oben genannten Bereiche. Insbesondere wird es einen Beitrag zur Umsetzung der folgenden in der *Erneuten Lissabon-Strategie* aufgeführten Ziele leisten:

- Steigerung von Investitionen und Anwendung neuer Technologien, insbesondere Kommunikations- und Informationstechnologien;
- Beitrag zur Entwicklung einer starken europäischen industriellen Basis;
- Schaffung von mehr und besseren Arbeitsplätzen.

Das *Polnische Kernenergieprogramm* ist auch mit der *Erneuten EU-Strategie zur nachhaltigen Entwicklung* konform. Als eines ihrer Hauptziele gilt der wirtschaftliche Wohlstand, der - wie die Strategie besagt - durch die Förderung einer dynamischen, innovativen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft, die sich auf Wissen und nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen stützt, anzustreben ist, was den Bürgern eine hohe Lebensqualität, Vollbeschäftigung und hohe Arbeitsplatzqualität garantiert.

2.7 METHODEN ZUR ÜBERWACHUNG UND BEURTEILUNG DER UMSETZUNGSFortsCHRITTE DES HAUPTZIELS SOWIE DER DETAILZIELE

2.7.1 ÜBERWACHUNGSMABNAHMEN

Die Überwachung der Umsetzung des *Polnischen Kernenergieprogramms* bezieht sich auf die Umsetzung sämtlicher Ziele des *Programms* und obliegt der Abteilung für Kernenergie beim Wirtschaftsministerium. Im Falle einer nicht planmäßigen Abweichung bei den angestrebten Ergebnissen wird eine Ursachenanalyse durchgeführt und angemessene Korrekturmaßnahmen eingeleitet.

Die Ergebnisse der Überwachung sowie der Fortschritt des *PPK* werden in Berichten des Wirtschaftsministers dokumentiert und entsprechend den Erfordernissen des Atomgesetzes dem Vorsitzenden des Ministerrates vorgelegt²⁵.

Gemäß Art. 108c Abs. 2 des Atomgesetzes wird das *PPK* alle vier Jahre überarbeitet, und seine Aktualisierungen haben die Ergebnisse der in dieser Zeit durchgeführten Maßnahmen zu berücksichtigen.

2.7.2 AUFSTELLUNG DER LEISTUNGSKENNZAHLEN

Zum Zwecke der Quantifizierung der Ziele des *PPK* sowie der Überwachung von dessen Umsetzungsfortschritten wurde ein Set von Umsetzungsindikatoren in Hinblick auf quantifizierbare Ziele festgelegt²⁶.

²⁵ Alle zwei Jahre jeweils bis zum 30. Juni des jeweiligen Jahres gemäß Art. 108e Abs. 1 des Atomgesetzes.

²⁶ Für die *PPK*-Ziele Nr. 1, 2, 4, 8, 10, 11, 12 wird die kontinuierliche Zielumsetzung als Maßstab gelten.

Tabelle 2.1 Indikatorenset für die Erfolgskontrolle der Umsetzung der Ziele des PPK

Indikator	Basiswert 2010	Wert 2020	Wert 2024	Wert 2030
Installierte Leistung der Kernkraftwerke (MW_e)	0	–	mindestens 1000	mindestens 3000 (Zielwert 6000 bis 2035)
Ziel 2: Sicherstellung des höchsten erreichbaren Sicherheitsniveaus der Kernkraftwerke (Anzahl radiologischer Notstandssituationen in KKW)	–	–	0	0 (Zielwert)
Ziel 3: Implementierung eines effizienten Systems zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen	0	80%	100%	100% (Zielwert)
Ziel 5: Erlangung und Aufrechterhaltung einer landesweiten gesellschaftlichen Akzeptanz für die Kernenergie	50%	55%	58%	60% (Zielwert)
Ziel 6: Stärkung des nationalen Interventions-systems bei radiologischen Notstandssituationen und des Systems der Strahlungsüberwachung.	0	80%	100% (Zielwert)	100% (Zielwert)
Ziel 7: Ausarbeitung eines <i>Plans zur Entwicklung der Humanressourcen für die Kernenergie</i>	0	1 (Zielwert)	1 (Zielwert)	1 (Zielwert)
Ziel 9: Beteiligung polnischer Unternehmen am Bauprozess des Kernkraftwerks in Polen (% des Investitionswertes)	0%	10%	30%	60% (Zielwert)

2.8 EVALUIERUNG

Die Evaluierung wird zur Qualitäts- und Effizienzverbesserung bei der Umsetzung des *Polnischen Kernenergieprogramms* dienen. Vorgesehen sind die folgenden Evaluierungsarten des *PPK*:

- Fortwährende Evaluationen im Laufe der Umsetzung des *PPK*;
- Evaluationen im Zusammenhang mit der Überwachung der *Programm*-Umsetzung, insbesondere falls die Überwachung wesentliche Abweichungen vom planmäßigen Umsetzungsfortschritt der *Programm*-Ziele ergeben oder falls Gründe auftreten sollten, die zu notwendigen Änderungen im *Programm* Anlass geben;
- Strategische Evaluationen zur Bewertung des *Programms* vor dem Hintergrund der nationalen Politiken und Strategien;
- Evaluationen im Ergebnis von *Programm*-Aktualisierungen;
- Ex-post-Evaluierungen nach Abschluss der Umsetzung des *Programms*.

Die Durchführung der Evaluierungen wird durch unabhängige externe Stellen vorgenommen, und ihre Ergebnisse werden an die betreffenden Ministerien und Einrichtungen weitergeleitet sowie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die erste Evaluierung erfolgte nach Fertigstellung des Entwurfs des *PPK*, und die weiteren stehen bei dessen nachfolgenden Aktualisierungen an.

Gemäß den Bestimmungen des Gesetzes über die Regeln zur Umsetzung der Wachstumspolitik wurde 2011 ein Evaluierungsbericht zum *PPK Analyse und Auswertung der Wirksamkeit und Effektivität des Programms für Polnische Kernenergie* erstellt²⁷.

2.9 BEITRAG DES PROGRAMMS FÜR POLNISCHE KERNENERGIE ZUR REGIONALEN ENTWICKLUNG

Die Verwirklichung des *Polnischen Kernenergieprogramms* wird einen positiven Beitrag zur regionalen Entwicklung leisten. Dies gilt im Besonderen für die Region, in der das Kernkraftwerk errichtet wird. Dort werden im Kernkraftwerk selbst aber auch in der Umgebung neue Arbeitsplätze entstehen. Aus verfügbaren Analysen ausländischer Forschungseinrichtungen sowie Angaben der Kernkraftwerksbetreiber geht hervor, dass durch einen Arbeitsplatz im betriebenen Kraftwerk mindestens zwei weitere Anstellungen in der Region entstehen. Allerdings entstehen lokale Arbeitsmöglichkeiten bereits in der Bauphase eines KKW – sowohl durch direkte Rekrutierung der örtlichen Bevölkerung für die Arbeit auf der Baustelle, als auch für die Zwecke der Bedienung von Baupersonal. Die Anzahl derartiger Arbeitsplätze hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von Vereinbarungen zwischen der lokalen Selbstverwaltung und dem Investor. Bei den derzeit weltweit abzuwickelnden Vorhaben lässt sich die Anzahl der Arbeitsplätze (direkte Anstellungen) auf etwa einige Hundert bis hin zu einigen Tausend bemessen. Mit direkten Anstellungen sind ebenso Arbeitsplätze gemeint, die in der Umgebung einer jeden kerntechnischen Anlage und bei Anlagen des Brennstoffkreislaufs entstehen.

²⁷ Schlussfolgerungen des Evaluierungsberichts zum *PPK* sind dem Anhang Nr. 4 zu entnehmen.

Eine deutliche Verbesserung wird die lokale Infrastruktur erfahren, ebenso werden die Steuereinnahmen steigen. Eine solche Situation führt zu einer Aufschwung in der Region, in der das Kernkraftwerk angesiedelt ist. Eine ähnlich positive Wirkung wird die Umsetzung des PPK auf die Region haben, in der das Lager für radioaktive Abfälle errichtet wird.

2.10 ZEITPLAN UND MASSNAHMEN

Der Zeitplan des *Programms* umfasst die folgenden Etappen:

Etappe I, 01.01.2014 – 31.12.2016:

- Festlegung des Standortes und Abschluss des Vertrages über die Lieferung der ausgewählten Technologie für das erste KKW



Etappe II, 01.01.2017 – 31.12.2018:

- Anfertigung des technischen Projekts und Einholung der gesetzlich vorgeschriebenen Bescheide und Gutachten



Etappe III, 01.01.2019 – 31.12.2024:

- Baugenehmigung und Bau des ersten Blocks des ersten Kernkraftwerkes, Baubeginn weiterer Blöcke/Kernkraftwerke, Inbetriebnahme des ersten Blocks



Etappe IV, 01.01.2025 – 31.12.2030:

- Fortführung und Baubeginn weiterer Blöcke/Kernkraftwerke. Baufertigstellung des ersten Kernkraftwerkes (Baufertigstellung des zweiten Kernkraftwerkes ist für 2035 geplant)

Tabelle 2.2 Liste der Maßnahmen

Nr. u. Bezeichnung der Maßnahme	Zieler Maßnahme	Verantwortliche	Umsetzungszeitraum
<p>Maßnahme 1 Rechtlicher Rahmen für den Aufbau und das Funktionieren der Kernenergie in Polen</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Ausarbeitung, Verabschiedung und Umsetzung von Rechtsakten, deren Einführung und Novellierung zur Ermöglichung des Baus und des Funktionierens der Kernenergie sowie der damit verbundenen Infrastruktur unerlässlich ist. Das Funktionieren der o. g. Regelung wird systematisch überwacht und ausgewertet. Notwendige Anpassungen werden laufend vorgenommen.</p>	<p>Wirtschaftsminister, PAA-Präsident (bezüglich des rechtlichen Rahmens für die nukleare Sicherheit und Strahlenschutz, Gesundheitsschutz sowie Sicherung radioaktiver Stoffe), Minister für Staatsvermögen</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum bis zur Inbetriebnahme des KKW sowie innerhalb dessen Betriebsdauer durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 2 Analysen und Gutachten, die für die Umsetzung und Aktualisierung des PPK notwendig sind</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Erstellung von notwendigen Analysen und Gutachten, welche für die Umsetzung und Aktualisierung des PPK notwendig sind.</p>	<p>Wirtschaftsminister</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird über den gesamten Umsetzungszeitraum des PPK durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 3 Analysen und Untersuchungen betr. Standort für das Lager von schwach- und mittelaktiven Abfällen, Erstellung des Projekts des Lagers sowie dessen Errichtung</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Festlegung des Standortes, die Vorbereitung des Projekts sowie die Errichtung eines neuen Lagers für schwach- und mittelaktive radioaktive Abfälle</p>	<p>Wirtschaftsminister, Anstalt für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen (ZUOP)</p>	<p>Bis zum 31.12.2024</p>
<p>Maßnahme 4 <i>Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (KPPzOPiWPJ)</i></p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Ausarbeitung und Einführung einer technisch und wirtschaftlich tragfähigen sowie gesellschaftlich akzeptablen Bewirtschaftung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen, was einen der Schlüsselfaktoren für das Funktionieren der Kernenergie darstellt.</p>	<p>Wirtschaftsminister</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des PPK durchgeführt.</p>

<p>Maßnahme 5 Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen, die mit Kernenergie in Verbindung stehen</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Ausbildung von Personalkapazitäten für die polnische Kernenergie, und zwar sowohl für die Vorbereitung und Ausbau der Infrastruktur als auch für den KKW-Betrieb.</p>	<p>Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen, Minister für Bildung und Erziehung, Wirtschaftsminister, Arbeitsminister, Präsident der PAA (in Bezug auf das PAA-Personal), ZUOP, Investoren, weitere Institutionen, die für den Aufbau von Personalressourcen für den Bedarf der Kernenergie zuständig sind</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des PPK durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 6 Informations- und Bildungsmaßnahmen</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist es, der Gesellschaft fundierte und verlässliche Informationen zur Kernenergie zur Verfügung zu stellen und über Bildungsmaßnahmen zum Ausbau der Kenntnisse in diesem Bereich beizutragen.</p>	<p>Wirtschaftsminister, Minister für Bildung und Erziehung, Investoren, Präsident der PAA (nur in Bezug auf Fragestellungen zu nuklearer Sicherheit und Strahlenschutz), ZUOP, Forschungsinstitute</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird über den gesamten Umsetzungszeitraum des PPK durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 7 Wissenschafts- und Forschungsbasis</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Errichtung einer starken Wissenschafts- und Forschungsbasis für die Kernenergie, was für eine mehrdimensionale, vollständige Ausnutzung der sich durch die Einführung der Kernenergie bietenden Möglichkeiten unabdingbar ist.</p>	<p>Wirtschaftsminister, Minister für Wissenschaft</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des PPK durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 8 Beteiligung der polnischen Industrie am PPK</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die höchstmögliche Beteiligung der polnischen Industrie bei der Lieferung von Anlagen und bei Dienstleistungen für die Kernenergie.</p>	<p>Wirtschaftsminister, Polnische Agentur für Unternehmensentwicklung [Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości]</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des PPK durchgeführt.</p>
<p>Maßnahme 9 Sicherstellung der Kernbrennstoffversorgung aus in- und ausländischen Quellen</p>	<p>Ziel dieser Maßnahme ist die Sammlung von Daten bezüglich der auf dem Gebiet der republik Polen vorhandenen Uranvorkommen sowie der Möglichkeiten zu deren Nutzung, und ebenso von Informationen über günstigste Möglichkeiten zur Versorgung der polnischen Kernenergie mit Uran und mit Dienstleistungen im Bereich</p>	<p>Wirtschaftsminister, Umweltminister</p>	<p>Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des PPK durchgeführt.</p>

	Brennstoffkreislauf.		
Maßnahme 10 Atomaufsicht	Ziel dieser Maßnahme ist die Gewährleistung einer unabhängigen, modernen und fachlichen Atomaufsicht, die als eine Einrichtung mit öffentlichem Vertrauen imstande sein wird, die mit der Entwicklung der Kernenergie in Polen verbundenen Herausforderungen zu meistern.	Präsident der PAA unter Aufsicht des Umweltministers	Die Maßnahme ist von dauerhaftem Charakter und wird im Zeitraum der Umsetzung des <i>PPK</i> durchgeführt.

MASSNAHMEN DER REGIERUNGSVERWALTUNG

a) ATOMAUF SICHT

Vorbereitung der Staatlichen Kernenergieagentur (PAA) zur Wahrnehmung der Funktion der Atomaufsicht für Kernenergie – Aufstockung der Personalkapazitäten und der finanziellen Mittel für das Funktionieren und die Entwicklung des technischen Basis. Erteilung von organisatorischen und technischen Empfehlungen. Schulungen des Eigenpersonals. Teilnahme an Maßnahmen, welche unten im Buchst. b Ziff. 1 beschrieben sind.

b) SONSTIGE BEHÖRDEN

1. **Rechtsrahmen für die Einführung und das Funktionieren der Kernenergie** – Aktualisierung und Weiterentwicklung des Rechtsrahmens.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Präsident der PAA, Technische Überwachungsbehörde (UDT), Minister für Gesundheit (im Bereich Gesundheitsuntersuchungen der Personalkräfte für die Kernkraftwerke).
2. **Für Umsetzungskontrolle und Aktualisierung des PPK notwendige Analysen und Gutachten** – Erstellung von Analysen und Gutachten.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
3. **Analysen und Untersuchungen betreffend Standort für das Lager von schwach- und mittelaktiven Abfällen, Erstellung des Projekts des Lagers sowie dessen Errichtung** – Standortauswahl für die Lagerstätte.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, ZUOP.
4. **Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (nationaler Entsorgungsplan)** – Annahme des Entsorgungsplans durch den Ministerrat sowie Beginn dessen Umsetzung.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
5. **Maßnahmen im Bereich der Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen aus dem Bereich Kernenergie** – Fortbildung von Ausbildern für die polnischen Hochschulen sowie Einführung von Schulungen für Institutionen aus dem Bereich Kernenergie. Aufstellung des *Plans zur Entwicklung von Humanressourcen für die Kernenergie*. Vorbereitung der Ämter zur Erteilung entsprechender Bescheide und Gutachten.
Verantwortliche: Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen, Minister für Bildung und Erziehung, Wirtschaftsminister, Arbeitsminister, Präsident der PAA (in Bezug auf das PAA-Personal), ZUOP, Technische Überwachungsbehörde (UDT) und sonstige Überwachungs- und Kontrollbehörden in Polen, Umwelteinrichtungen und Einrichtungen für die Förderung der Industrieentwicklung sowie Sicherheitsbehörden, Einrichtungen für den physischen Schutz und die Notfallplanung, Interventionssystem bei radiologischen Notstandssituation und System der Strahlungsüberwachung.
6. **Informations- und Bildungsmaßnahmen** – Fortsetzung der Maßnahmen durch WM mit Berücksichtigung der Notwendigkeit, einen Teil der Maßnahmen von externen Fachstellen durchführen zu lassen. Beginn der Vorbereitung und Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen betreffend Standort des Lagers für radioaktive Abfälle.

Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Bildung und Erziehung, Präsident der PAA (nur in Bezug auf Fragestellungen zu nuklearer Sicherheit und Strahlenschutz), ZUOP, Forschungsinstitute.

7. **Wissenschafts- und Forschungsbasis** – weitere Verbesserungen der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur für die Wissenschafts- und Forschungsbasis.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Wissenschaft, Forschungsinstitute.
8. **Beteiligung der polnischen Industrie bei der Umsetzung des PPK** – Durchführung einer landesweiten Bestandsaufnahme des industriellen Potenzials, insbesondere in Bezug auf Unternehmer, die mit Vorbereitungen beginnen könnten, um sich um die Vergabe der Aufträge mit den in der Atomindustrie geforderten Qualitätsstandards zu bewerben. Informations- und Schulungsmaßnahmen im Rahmen der Beteiligung der polnischen Industrie am PPK, Aktualisierung des Informationsstands in Bezug auf Möglichkeiten zur Beteiligung der einheimischen Industrie an Lieferungen für den Bedarf der Kernenergie. Die Maßnahmen werden in Zusammenarbeit mit dem Investor durchgeführt.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Polnische Agentur für Unternehmensentwicklung (PARP).
9. **Sicherstellung von Bedingungen für Uranlieferungen aus in- und ausländischen Quellen** – Einschätzung der Möglichkeiten zur zukünftigen Nutzung der polnischen Uranvorkommen, Suche nach neuen Technologien und Möglichkeiten zur deren Nutzung. Analyse potenzieller Brennstofflieferanten für die polnischen Kernkraftwerke, diese erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Investor und in Bezug auf seinen Bedarf, um die Möglichkeiten zur Sicherstellung der zukünftigen Brennstofflieferungen zu ermitteln.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Umweltminister.

MAßNAHMEN DES INVESTORS

1. Abschluss der Standort- und Umweltuntersuchungen.
2. Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (poln. OOS).
3. Wahl des günstigsten Standortes.
4. Erwerb der Grundstücksrechte, Erlangung der Entscheidung über die Standortfestlegung von Seiten des zuständigen Woiwoden.
5. Für die Planung notwendige Untersuchung des Geländes, Vorbereitung der technischen Hilfsmittel [Background] (Beginn der Maßnahmen).
6. Wahl der Kerntechnologie.
7. Einholung des allgemeinen Gutachtens des Präsidenten der PAA gemäß Art. 39b des Atomgesetzes.
8. Aufstellung des vorläufigen Sicherheitsberichts.
9. Beginn des Verwaltungsverfahrens zur Erteilung der Baugenehmigung, darin Genehmigung der Atomaufsichtsbehörde.
10. Durchführung von Analysen der Netzvarianten sowie Zusammenarbeit mit der PSE.
11. Unterzeichnung der Hauptverträge.
12. Weiterentwicklung von Kompetenzen und -Personalressourcen, die für den Investor und den zukünftigen Betreiber des KKW unerlässlich sind.
13. Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen (hauptsächlich an potenziellen KKW-Standorten).

ETAPPE II [vom 1.01.2017 bis 31.12.2018]

MASSNAHMEN DER REGIERUNGSVERWALTUNG

a) ATOMAUF SICHT

Erteilung der Genehmigung für den Bau des KKW auf Antrag des Investors. Erteilung von organisatorischen und technischen Empfehlungen. Schulungen des Eigenpersonals. Teilnahme an Maßnahmen, welche unten im Buchst. b Ziff. 1 beschrieben sind.

b) SONSTIGE BEHÖRDEN

1. **Rechtsrahmen für die Einführung und das Funktionieren der Kernenergie** – Beurteilung der Wirksamkeit rechtlicher Lösungen und ggf. Vornahme entsprechender Korrekturen. Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Präsident der PAA, UDT.
2. **Für Umsetzungskontrolle und Aktualisierung des PPK notwendige Analysen und Gutachten** – Erstellung von Analysen und Gutachten. Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
3. **Analysen und Untersuchungen betreffend Standort für das Lager von schwach- und mittelaktiven Abfällen, Erstellung des Projekts des Lagers sowie dessen Errichtung** – Vornahme notwendiger Vereinbarungen sowie Erstellung des Projekts des Lagers. Verantwortliche: Wirtschaftsminister, ZUOP.
4. **Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (nationaler Entsorgungsplan)** – Kontrolle der Umsetzungsfortschritte und ggf. Aktualisierung. Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
5. **Maßnahmen im Bereich der Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen aus dem Bereich Kernenergie** – Fortführung der Maßnahmen. Durchführung des *Plans zur Entwicklung von Humanressourcen für die Kernenergie*. Verantwortliche: Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen, Minister für Bildung und Erziehung, Wirtschaftsminister, Arbeitsminister, Präsident der PAA (in Bezug auf das PAA-Personal), ZUOP, UDT und sonstige Überwachungs- und Kontrollbehörden in Polen, Umwelteinrichtungen und Einrichtungen für die Förderung der Industrieentwicklung sowie Sicherheitsbehörden, Einrichtungen für den physischen Schutz und die Notfallplanung, Interventionssystem bei radiologischen Notstandssituation und System der Strahlungsüberwachung.
6. **Informations- und Bildungsmaßnahmen** – Fortsetzung der Maßnahmen durch WM mit Berücksichtigung der Notwendigkeit, einen Teil der Maßnahmen von externen Fachstellen durchführen zu lassen. Beginn der Vorbereitung und Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen betreffend Standort des Lagers für radioaktive Abfälle. Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Bildung und Erziehung, Präsident der PAA (nur in Bezug auf Fragestellungen zu nuklearer Sicherheit und Strahlenschutz), ZUOP, Forschungsinstitute.
7. **Wissenschafts- und Forschungsbasis** – weitere Verbesserungen der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur für die Wissenschafts- und Forschungsbasis und ihre Einbeziehung bei der Durchführung von Projekten im Bereich der Kernenergie. Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Wissenschaft, Forschungsinstitute.

8. **Beteiligung der polnischen Industrie bei der Umsetzung des PPK** – in Zusammenarbeit mit dem Investor Analyse der Beteiligung der polnischen Industrie am *Programm*, Förderung von Maßnahmen zur Einbeziehung der einheimischen Industrie bei den Lieferungen zugunsten der internationalen Kernindustrie.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Polnische Agentur für Unternehmensentwicklung (PARP).
9. **Sicherstellung der Kernbrennstoffversorgung aus in- und ausländischen Quellen** – Aktualisierung der erhobenen Daten betreffend Möglichkeiten zur Sicherstellung von Brennstofflieferungen für die polnischen KKW.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Umweltminister.

MAßNAHMEN DES INVESTORS

1. Für die Planung notwendige Untersuchung des Geländes, Vorbereitung der technischen Hilfsmittel [Background].
2. Planung.
3. Erlangung sämtlicher Bescheide und Gutachten, darin der Genehmigung des Präsidenten der PAA für den Bau der Anlage sowie der Baugenehmigung.
4. Einholung der Grundsatzentscheidung des Wirtschaftsministers.
5. Abschluss des Netzanschlussvertrages mit der PSE.
6. Weiterentwicklung von Kompetenzen und -Personalressourcen, die für den Investor und den zukünftigen Betreiber des KKW unerlässlich sind.
7. Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen (hauptsächlich an potenziellen KKW-Standorten).

ETAPPE III [vom 01.01.2019 bis 31.12.2024]

MASSNAHMEN DER REGIERUNGSVERWALTUNG

a) ATOMAUF SICHT

Kontrolle des Baus des KKW in Hinsicht auf die nukleare Sicherheit. Auf Antrag des Investors Erteilung der Genehmigung zur Inbetriebnahme und zum Betrieb. Aufsicht über den Bau des ersten sowie weiterer Reaktorblöcke im Hinblick auf nukleare Sicherheit. Erteilung organisatorischer und technischer Empfehlungen. Schulung des Eigenpersonals. Teilnahme an Maßnahmen, welche in Buchst. b Ziff. 1 aufgeführt sind. Aufsicht über Maßnahmen gem. Buchst. b Ziff. 4.

Überprüfung der Einsatzbereitschaft des Interventionssystems bei radiologischen Notstandssituation im KKW, aufgrund der Durchführung entsprechender Übungen in Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, sowie der Einsatzbereitschaft des nationalen Systems der Strahlungsüberwachung.

b) SONSTIGE BEHÖRDEN

- 1. Rechtsrahmen für die Einführung und das Funktionieren der Kernenergie** – Beurteilung der Wirksamkeit rechtlicher Lösungen und ggf. Vornahme entsprechender Korrekturen.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Präsident der PAA, UDT.
- 2. Für Umsetzungskontrolle und Aktualisierung des PPK notwendige Analysen und Gutachten** – Erstellung von Analysen und Gutachten.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
- 3. Analysen und Untersuchungen betreffend Standort für das Lager von schwach- und mittelaktiven Abfällen, Erstellung des Projekts des Lagers sowie dessen Errichtung.**
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, ZUOP.
- 4. Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (nationaler Entsorgungsplan)** – Kontrolle der Umsetzungsfortschritte und Vornahme periodischer Aktualisierungen.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
- 5. Maßnahmen im Bereich der Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen aus dem Bereich Kernenergie** – Fortsetzung der Ausbildung von Personalkapazitäten. Durchführung des *Plans zur Entwicklung von Humanressourcen für die Kernenergie*.
Verantwortliche: Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen, Minister für Bildung und Erziehung, Wirtschaftsminister, Arbeitsminister, Präsident der PAA (in Bezug auf das PAA-Personal), ZUOP, UDT und sonstige Überwachungs- und Kontrollbehörden in Polen, Umwelteinrichtungen und Einrichtungen für die Förderung der Industrieentwicklung sowie Sicherheitsbehörden, Einrichtungen für den physischen Schutz und die Notfallplanung, Interventionssystem bei radiologischen Notstandssituation und System der Strahlungsüberwachung.
- 6. Informations- und Bildungsmaßnahmen** – Fortsetzung der Maßnahmen mit Unterstützung des Investors.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Bildung und Erziehung, Präsident der PAA (nur in Bezug auf Fragestellungen zur nuklearen Sicherheit und Strahlenschutz), ZUOP, Forschungsinstitute.

7. **Wissenschafts- und Forschungsbasis** – weitere Verbesserungen der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur für die Wissenschafts- und Forschungsbasis und ihre Einbeziehung bei der Durchführung von Projekten im Bereich der Kernenergie.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Wissenschaft, Forschungsinstitute.
8. **Beteiligung der polnischen Industrie bei der Umsetzung des PPK**– Monitoring der Beteiligung der polnischen Industrie am *Programm*, Förderung, in Zusammenarbeit mit dem Investor, von Maßnahmen zur Einbeziehung der einheimischen Industrie bei den Lieferungen zugunsten der internationalen Kernindustrie.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Polnische Agentur für Unternehmensentwicklung (PARP).
9. **Sicherstellung von Bedingungen für Uranlieferungen aus in- und ausländischen Quellen** – Aktualisierung der erhobenen Daten zu den Möglichkeiten der Sicherstellung von Brennstofflieferungen für die polnischen KKW sowie des Zugangs zu sonstigen Dienstleistungen im Bereich des Brennstoffzyklus.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Umweltminister.

MAßNAHMEN DES INVESTORS

1. Finanzierungsabschluss.
2. Bau des KKW.
3. Erlangung der Genehmigung zur Inbetriebnahme.
4. Inbetriebnahme.
5. Betriebsgenehmigung.
6. Baubeginn weiterer Blöcke.
7. Weiterentwicklung von Kompetenzen und -Personalressourcen, die für den Investor und den zukünftigen Betreiber des KKW unerlässlich sind.
8. Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen (hauptsächlich an potenziellen Standorten des Kernkraftwerks).

ETAPPE IV [vom 01.01.2025 bis 31.12.2030]

MASSNAHMEN DER REGIERUNGSVERWALTUNG

a) ATOMAUF SICHT

Aufsicht über den Betrieb der bestehenden sowie über den Bau von weiteren Blöcken. Erteilung/Aktualisierung organisatorischer und technischer Empfehlungen. Schulungen des Eigenpersonals. Teilnahme an Maßnahmen gem. Buchst. b Ziff. 1.

b) SONSTIGE BEHÖRDEN

1. **Rechtsrahmen für die Einführung und das Funktionieren der Kernenergie** – Beurteilung der angewendeten rechtlichen Lösungen und ggf. Vornahme entsprechender Korrekturen.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Präsident der PAA, UDT.
2. **Für Umsetzungskontrolle und Aktualisierung des PPK notwendige Analysen und Gutachten** – Erstellung von Analysen.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
3. **Nationaler Plan für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente** – Umsetzungskontrolle. Suche nach dem optimalen Standort des Lagers für abgebrannte Brennelemente sowie Sammlung von Mitteln für dessen Bau. Auswertung der Möglichkeiten zur Nutzung von Dienstleistungen im Bereich Brennstoffkreislauf innerhalb und außerhalb Polens.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.
4. **Ausbildung und Schulung von Personal für Institutionen und Unternehmen aus dem Bereich der Kernenergie** – Fortsetzung der Maßnahmen.
Verantwortliche: Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen, Minister für Bildung und Erziehung, Wirtschaftsminister, Arbeitsminister, Präsident der PAA (in Bezug auf das PAA-Personal), ZUOP, UDT und sonstige Überwachungs- und Kontrollbehörden in Polen, Umwelteinrichtungen und Einrichtungen für die Förderung der Industrieentwicklung sowie Sicherheitsbehörden, Einrichtungen für den physischen Schutz und die Notfallplanung, Interventionssystem bei radiologischen Notstandssituation und System der Strahlungsüberwachung.
5. **Informations- und Bildungsmaßnahmen** – Fortsetzung der Maßnahmen mit Unterstützung des Investors.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Bildung und Erziehung, Präsident der PAA (nur in Bezug auf Fragestellungen zu nuklearer Sicherheit und Strahlenschutz), ZUOP, Forschungsinstitute.
6. **Wissenschafts- und Forschungsbasis** – weitere Einbeziehung der Wissenschafts- und Forschungsbasis in die Tätigkeit für die Kernenergie.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Minister für Wissenschaft, Forschungsinstitute.
7. **Beteiligung der polnischen Industrie bei der Umsetzung des PPK** – Beurteilung der Möglichkeiten und Förderung der Maßnahmen für eine Ausweitung der Beteiligung der polnischen Industrie an Lieferungen für die internationale Kernindustrie.
Verantwortlicher: Wirtschaftsminister.

8. **Sicherstellung der Kernbrennstoffversorgung aus in- und ausländischen Quellen** – Aktualisierung der erhobenen Daten zu den Möglichkeiten der Sicherstellung von Brennstofflieferungen für die polnischen KKW.
Verantwortliche: Wirtschaftsminister, Umweltminister.

MAßNAHMEN DES INVESTORS

1. Bau weiterer Blöcke/Kernkraftwerke²⁸.
2. Weiterentwicklung von Kompetenzen und -Personalressourcen, die für den Investor und den Betreiber des KKW unerlässlich sind.
3. Durchführung von Informations-, Bildungs- und Konsultationsmaßnahmen (hauptsächlich an potenziellen Standorten des Kernkraftwerks).

²⁸ Anhang Nr. 1 enthält den vom Investor vorgeschlagenen Zeitplan für den Bau des ersten KKW.

KAPITEL 3 KERNENERGIE VOR DEM HINTERGRUND DER LANGFRISTIGEN ENERGIEPOLITIK

3.1 ROLLE DER KERNENERGIE IN DER EUROPÄISCHEN ENERGIEPOLITIK

Gemäß Art. 194 Abs. 2 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union²⁹ steht es den Mitgliedstaaten frei, ihre Wahl zwischen den Energieversorgungsquellen zu bestimmen. Darüber hinaus, laut Art. 1 und Art. 2 Buchst. c des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM-Vertrag),³⁰ gilt als Ziel der EURATOM- Gemeinschaft die Entwicklung der Kernindustrie und der Kernenergie in der Gemeinschaft³¹.

*Eine Energiepolitik für Europa*³² nennt die grundlegenden Herausforderungen, vor denen die Europäische Union steht: Gewährleistung der Energieversorgungssicherheit und der Wettbewerbsfähigkeit der EU-Wirtschaften unter Wahrung des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung. Die prioritären energiepolitischen Ausrichtungen umfassen: die Verringerung der negativen Umweltauswirkungen durch den Energiesektor, die Beschränkung der Anfälligkeit der Europäischen Union für äußere Einflüsse, die sich aus der Abhängigkeit vom Import von Kohlenwasserstoff-Brennstoffen ergibt, die Förderung der Schaffung neuer Arbeitsplätze und des Wirtschaftswachstums sowie die gegenüber den Abnehmern zu gewährleistende Stabilität der Energieversorgung zu erschwinglichen Preisen.

In Kapitel 3.8 *Einer Energiepolitik für Europa* wurden die Rolle und die Vorzüge der Kernenergie hervorgehoben, und zwar als einer der Methoden zur Erreichung von Energiesicherheit und zur Einschränkung der CO₂-Emissionen in der EU. Dies fand ebenfalls Ausdruck in der Entschließung des Europäischen Parlaments zum Thema „Konventionelle Energiequellen und Energietechnologie“³³. In dieser Entschließung wurden vor allem die Bedeutung der Kernenergie für die Stabilisierung der Strompreise, und zwar angesichts des geringen Brennstoffkostenanteils an den gesamten Stromerzeugungskosten, sowie die Rolle der Kernenergie bei der Erfüllung der Umweltschutzziele, als einer Energiequelle, die frei von CO₂ - und sonstigen Schadstoffemissionen ist, hervorgehoben.

Das strategische Papier *Energiefahrplan 2050* (Energy Road Map - *ERM 2050*)³⁴ verweist auf die Kernenergie als einen wesentlichen Bestandteil des EU-Energiemixes:

- In den meisten im *ERM 2050* vorgeschlagenen Szenarien spielt die Kernenergie bei der Verwirklichung der beschlossenen Unionsziele eine wichtige Rolle;

²⁹ Ausgefertigt in Rom am 25. März 1957, Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (GBL. 2004 Nr. 90, Pos. 864, mit späteren Änderungen).

³⁰ Ausgefertigt in Rom am 25. März 1957, konsolidierte Fassung –Amtsblatt der Europäischen Union C 84 vom 30.03.2010, S. 1.

³¹ Die damit im Einklang stehenden Bestimmungen sind auch im Motiv Nr. 3 der Präambel des Euratom-Vertrages enthalten.

³² Mitteilung der Kommission: "Eine Energiepolitik für Europa" COM(2007) 001.

³³ Entschließung des Europäischen Parlaments vom 24. Oktober 2007 zum Thema „Konventionelle Energiequellen und Energietechnologie“ (2007/2091(INI)).

³⁴ Mitteilung der EU-Kommission vom 15. Dezember 2011. – Energiefahrplan 2050, COM(2011) 885.

- In allen Szenarien ist die Kernenergie präsent (mit einem Strommixanteil von etwa 2,5–19,23%), wobei deren prozentual niedrigster Anteil in den Szenarien „hoher Anteil erneuerbarer Energien“ sowie „geringer Kernenergieanteil“ vorausgesetzt wird;
- Im *ERM 2050* wurde das Recht der Mitgliedstaaten hervorgehoben, über die Nutzung der Kerntechnologien selbst zu entscheiden;
- *ERM 2050* betont, dass die Kernenergie in den sie nutzenden Ländern als Hauptfaktor der Reduzierung von CO₂-Emissionen gelten wird. Der hohe Anteil der Kernenergie am Energiemix garantiert die niedrigsten Stromgesamtkosten.

Der Report *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050*³⁵ enthält eine Prognose der EU-Kommission im Hinblick auf die europäische Energiewirtschaft innerhalb der nächsten vier Dekaden im Ergebnis der Umsetzung der europäischen Klimapolitik. Aus dem Bericht geht hervor, dass den Kernkraftwerken die Rolle einer der wichtigsten Stromquellen in der EU (mit einem Stromerzeugungsanteil auf dem Niveau von 21%) in der Zeitperspektive bis zum Jahr 2050 und der neben den erneuerbaren Energien wichtigsten emissionsfreien Energiequelle zukommen wird. Der Bericht sieht voraus, dass in Polen Kernkraftwerke mit einer gesamten installierten Leistung von 9600 MW in Betrieb genommen werden und dass diese neben den weiterhin dominierenden Kohlekraftwerken und EEQ eine wichtige Energiequelle darstellen werden. Trotz Zugrundelegung von äußerst konservativen technischen und wirtschaftlichen Annahmen für die Kernenergie, darin hinsichtlich der Investitionskosten, sieht der Report den Neubau von Kernkraftwerken oder zumindest eine Verlängerung der Betriebsdauer der vorhandenen Anlagen in fast allen Staaten, die heutzutage über derartige Anlagen verfügen (ausgenommen Deutschland, Belgien und Slowenien), vor.

Das Potenzial, welches die Nutzung der kerntechnischen Anlagen in der Elektroenergiewirtschaft bietet, hat seinen Niederschlag im Papier *Energiepolitik Polens bis 2025 (PEP 2025)* gefunden³⁶. Leider wurden die vorgesehenen diesbezüglichen Aufgaben, welche in der Anlage zur *PEP 2025 - Zeitplan für Durchsetzungsmaßnahmen bis 2008* aufgelistet sind, nicht realisiert.

Die damalige Stromerzeugerstruktur, insbesondere die organisatorische Zersplitterung des Stromerzeugungssektors, war für das Angehen so bedeutender Investitions Herausforderungen nicht förderlich. Als belangvoll vom Gesichtspunkt des Investitionspotenzials aus gesehen erwies sich die Konsolidierung des Stromsektors, welche nach Maßgabe des *Programms für Elektroenergiewirtschaft*³⁷ im Jahre 2007 vollzogen wurde.

Bereits seit einigen Jahren steht der polnische Energiesektor vor wichtigen Herausforderungen. Die wirtschaftliche Entwicklung des Landes in Verbindung mit der Notwendigkeit, den zunehmenden Energiebedarf zu befriedigen, alternde Erzeugungsanlagen der polnischen Stromindustrie, das nicht adäquate Entwicklungsniveau der Erzeugungs- und Übertragungsinfrastruktur sowie der Infrastruktur zum Brennstoff- und Energietransport, erhebliche Abhängigkeit von externen Erdgaslieferungen und ebenso eine beinahe vollständige Abhängigkeit von externen Erdöllieferungen, und darüber hinaus die Verpflichtungen hinsichtlich des Umweltschutzes, haben die Notwendigkeit zur Folge, entschiedene Maßnahmen zur Vorbeugung der Verschlechterung der

³⁵ *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050. Reference Scenario 2013*, EU-Kommission, 2013

³⁶ Bekanntmachung des Ministers für Wirtschaft und Arbeit über die Energiepolitik des Staates bis 2025 vom 1. Juli 2005 (M.P. Nr. 42, Pos. 562).

³⁷ Das Papier *Programm für Elektroenergiewirtschaft* wurde durch den Ministerrat am 28. März 2006 verabschiedet.

Situation der Brennstoff- und Energieabnehmer zu ergreifen. Die wachsenden Förderkosten der Steinkohle und Schwierigkeiten bei der Erschließung neuer Braunkohlevorkommen mit der Perspektive des fortschreitenden Schrumpfens der Braunkohlevorräte für den Bedarf der Elektroenergiewirtschaft bilden eine wichtige Prämisse dafür, nach Möglichkeiten zur Diversifizierung der Brennstoffbasis für die Stromerzeugung und zur Einführung neuer Energieträger zu suchen, welche eine nachhaltige und auch in preislicher Hinsicht zuverlässige Stromversorgung gewährleisten. Diesen Voraussetzungen genügt zweifelsohne die Kernenergie.

Gleichzeitig hatte die Weltwirtschaft eine ganze Reihe nachteiliger Entwicklungen zu verzeichnen. Beträchtliche Preisschwankungen bei den Rohstoffpreisen, steigender Strombedarf der Entwicklungsländer, ernsthafte Störungen von Energiesystemen sowie zunehmende Umweltverschmutzung haben zur Folge, dass ein neuer Ansatz für die Energiepolitik benötigt wird. Im Rahmen der ökologischen Verpflichtungen hat die Europäische Union für das Jahr 2020 quantitative Ziele festgesetzt, die sog. *3x20%-Ziele*³⁸. Im Dezember 2008 wurde das Klima- und Energiepaket der EU beschlossen, das gezielte Rechtsinstrumente zur Umsetzung der o.g. Zielvorgaben enthält. Durch die auf nationaler Ebene initiierten Maßnahmen trägt die Energiepolitik zur Umsetzung der auf der EU-Ebene gesetzten energiepolitischen Ziele bei.

Polen als Mitgliedstaat der Europäischen Union beteiligt sich aktiv an der Gestaltung der Energiepolitik der Gemeinschaft und setzt ebenfalls deren Hauptziele unter den spezifischen nationalen Bedingungen um, indem dabei die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der nationalen Wirtschaft, Interessenschutz der Abnehmer, vorhandene Energieressourcen sowie technologische Gegebenheiten der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom in die Betrachtung einbezogen werden.

³⁸ Abbau der THG-Emissionen um 20% gegenüber 1990, Senkung des Energieverbrauchs um 20% gegenüber den Prognosen für die EU für das Jahr 2020, Aufstockung des EEQ-Anteils auf 20% des Gesamtstromverbrauchs der EU (Ziel für Polen 15% am Endverbrauch), darin beim Transport auf 10%.

3.2 RELEVANTE ENTSCHEIDUNGEN ZUR ENTWICKLUNG DER KERNENERGIE

Wichtigste Entscheidungen der Regierungsverwaltung:

1. Der Ministerrat hat den *Beschluss über die Maßnahmen zur Entwicklung der Kernenergie* verabschiedet, nach Maßgabe dessen mindestens zwei Kernkraftwerke in Polen gebaut werden sollen, wobei eines davon 2020 in Betrieb gehen soll. Der Beschluss wurde unter Zugrundelegung folgender Prämissen gefasst:
 - Diversifizierungsbedarf der Stromerzeugungskapazitäten sowie Notwendigkeit der Durchführung von Investitionen, um dekapitalisierte Systemkraftwerke zu ersetzen,
 - Notwendigkeit der Reduzierung umweltschädigender Emissionen von CO₂, NO_x, SO₂, Stäuben und Schwermetallen durch Einsatz von Kerntechnologien in der Energiewirtschaft,
 - Möglichkeit der Einschränkung von Kohle- und Erdgaseinfuhren,
 - Langfristig gesicherte Stabilität und Vorhersehbarkeit der Stromgestehungskosten in Kernkraftwerken, und zwar bei niedrigeren Einzelkosten der Stromerzeugung gegenüber anderen Energietechnologien,
 - Stabilität der Stromgestehungskosten und sicherer Rückfluss des investierten Kapitals – bei der gegenwärtig anzunehmenden KKW-Betriebsdauer von mindestens 60 Jahren,
 - Möglichkeit der Bildung langfristiger Kernbrennstoffvorräte,
 - Sicherheit der Kernbrennstoffversorgung dank der Möglichkeit der Lieferantenwahl für Kernbrennstoff oder Uran sowie Dienstleistungen im Bereich des Brennstoffkreislaufs aus verschiedenen Regionen der Welt, aus politisch stabilen Ländern,
 - Volle Verantwortung der Investoren und der Betreiber der Kernanlagen (OEJ) für eine sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle,
 - Internationalisierung externer Kosten³⁹,
 - Erhaltung von Ressourcen fossiler Brennstoffe für die künftigen Generationen, darin Steinkohleressourcen, als eines wertvollen Rohstoffes für chemische und pharmazeutische Industrie,
 - Möglichkeit einer wirtschaftlichen Belebung der Regionen und Dynamisierung der einheimischen Industrie,
 - Entwicklung der Wissenschafts- und Forschungsbasis für die Kernenergie,

³⁹ CO₂-Emissionszertifikate, Gesundheits- und Umweltkosten, etc.

- Entwicklung von Ausbildungsrichtungen im Bereich Kernenergie an Hochschulen und postgymnasialen Schulen,
 - Steigerung der Innovationsfähigkeit der Wirtschaft,
 - Zunehmendes Interesse der Öffentlichkeit an wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und den Umweltschutz betreffenden Auswirkungen im Zusammenhang mit der Einführung der Kernenergie.
2. Kraft der Verordnung des Ministerrates⁴⁰ wurde der Regierung für die Polnische Kernenergie im Rang eines Unterstaatssekretärs im Wirtschaftsministerium bestellt. Dem Beauftragten obliegen die Aufgaben im Bereich der Entwicklung und Implementierung von Kernenergie, darin die in der Energiepolitik des Staates bestimmten Aufgaben im Sinne des Art. 14 des Energiegesetzes⁴¹. In seinen Zuständigkeitsbereich fallen u.a. die Aufstellung und Vorlage des Entwurfs des *PPK* an den Ministerrat.
 3. Die Maßnahmen betreffend Kernenergie wurden im *Rahmenzeitplan für Maßnahmen im Bereich der Kernenergie*⁴² dargelegt.
 4. Eine der grundlegenden Prioritäten der polnischen Energiepolitik, die im Papier *Energiepolitik Polens bis 2030 (PEP 2030)* festgeschrieben wurden, ist die Diversifizierung der Stromerzeugungsstruktur durch die Einführung der Kernenergie.

Die in *PEP 2030* bestimmten energiepolitischen Ausrichtungen sind in erheblichem Grade interdependent. Die Steigerung der Energieeffizienz zieht eine Einschränkung des Brennstoff- und Energiebedarfs nach sich, wodurch ein Beitrag zur Erhöhung der Energiesicherheit durch Verminderung der Abhängigkeit von Importen geleistet wird, und trägt auch zur Einschränkung der Umweltauswirkungen durch die Energiewirtschaft dank dem Emissionsabbau bei. Ähnliche Vorteile bringen die Nutzung von Erneuerbaren mit sich, darin der Einsatz von Biobrennstoffen, sauberen Kohletechnologien sowie Entwicklung der Kernenergie.

Die Entscheidung für den Einstieg Polens in die Atomkraft resultiert aus der Notwendigkeit, bedarfsgerechte Stromversorgung zu erschwinglichen Preisen und im Einklang mit den Anforderungen des Umweltschutzes zu gewährleisten. Der Klimaschutz zusammen mit dem durch die EU beschlossenen Klima- und Energiepaket haben die Notwendigkeit zur Folge, die Stromproduktion auf CO₂-arme oder -freie Technologien umzustellen.

Unter den gegenwärtigen Verhältnissen kommt der Nutzung jeglicher zugänglicher Technologien mit gleichzeitiger Steigerung der Energiesicherheit und Reduzierung des Schadstoffausstoßes unter Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebotes eine besondere Bedeutung zu.

Auf die bisherigen Entscheidungen in Bezug auf die Entwicklung der Kernenergie in Polen hatten ebenfalls deutliche Signale einer Belebung der Investitionen im Kernenergiesektor Einfluss, und zwar nicht nur in Asien und Amerika, sondern auch in Europa. Die ambitionierten Ziele, wirtschaftliche Entwicklung und Verbesserung der Lebensqualität auf eine umweltgerechte Weise zu vereinen,

⁴⁰ Verordnung des Ministerrates vom 12. Mai 2009 über die Bestellung des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie (GBl. Nr. 72, Pos. 622).

⁴¹ Gesetz - Energierecht vom 10. April 1997 (GBl. 2012, Pos. 1059, mit späteren Änderungen).

⁴² Vom Ministerrat am 11. August 2009 angenommen.

treiben die EU-Länder zu einer Suche nach Lösungen zur Gewährleistung der Energiesicherheit an, auch auf dem Wege der Diversifizierung der Brennstoffbasis für das Elektroenergiesystem.

In Übereinstimmung mit dem *Programm für Durchsetzungsmaßnahmen 2009–2012*⁴³ bestand das Hauptziel im Bereich der Kernenergie in der Schaffung einer geeigneten rechtlichen und organisatorischen Infrastruktur, um für potenzielle Investoren Bedingungen für den Bau und den Betrieb von Kernkraftwerken unter Einsatz von sicheren Technologien zu gewährleisten, und zwar unter Einhaltung einer hohen nuklearen Sicherheitskultur sowie der Erreichung gesellschaftlicher Akzeptanz auf allen Etappen: der Standortwahl, der Planung, des Baus, der Inbetriebnahme, des Betriebes sowie der Stilllegung der KKW. Die Umsetzung der obigen Ziele wird nur dann gelingen, wenn dem Investor stabile Bedingungen für die Abwicklung der Investition, insbesondere hinsichtlich der Möglichkeit, seine Marktposition zwecks Sicherstellung der Stabilität für die Investitionsfinanzierung zu stärken, sowie die Möglichkeit, mit anderen Energieversorgungsunternehmen vor dem Hintergrund der weiteren Integration des regionalen Strommarktes zu konkurrieren, gewährleistet werden.

Als Detailziele auf diesem Gebiet galten:

- Anpassung des Rechtssystems zwecks reibungsloser Durchführung des Prozesses der Entwicklung der Kernenergie in Polen,
- Bereitstellung von Personalkapazitäten für die Kernenergie,
- Information und Bildung der Öffentlichkeit zum Thema Kernenergie,
- Auswahl der Standorte für die ersten Kernkraftwerke,
- Auswahl des Standortes und Errichtung des Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle,
- Sicherstellung der Forschungsbasis für das PPK auf Basis bestehender Forschungsinstitute.

Ausarbeitung von Lösungen für den Brennstoffzyklus zur Sicherstellung eines nachhaltigen und sicheren Zugangs zu Kernbrennstoffen für Polen, unter Berücksichtigung der Option des Recyclings abgebrannter Brennelemente und Lagerung hochradioaktiver Abfälle.

⁴³ Anlage zu PEP 2030.

KAPITEL 4 ANALYSE DER KOSTEN UND DER WIRTSCHAFTLICHEN BEGRÜNDUNG DER ENTWICKLUNG VON KERNENERGIE

4.1 PROGNOSE DES STROMBEDARFSANSTIEGS

Die sich verändernde wirtschaftliche Situation in einem breiteren internationalen Kontext, und insbesondere die Tendenzen auf dem Strommarkt, zogen die Notwendigkeit nach sich, die vorausgegangenen Prognosen (2009–2011) betreffend Brennstoffe und Energie, welche u.a. der Ausarbeitung der *PEP 2030* zugrunde gelegt worden waren, einer Revision zu unterziehen.

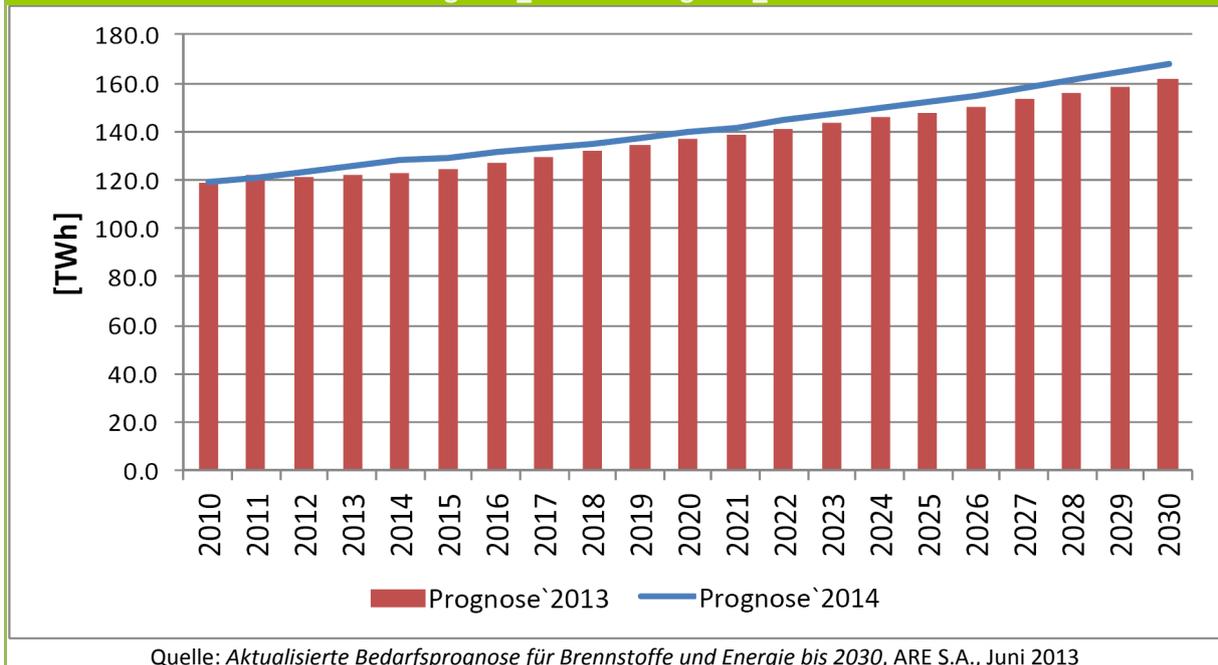
Bei der Erstellung der jüngsten Aktualisierung der Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030⁴⁴, welche im Auftrag des WM durch die Agentur für den Energiemarkt (ARE) vorgenommen wurde, wurden die neuesten verfügbaren Projektionen der makroökonomischen und demographischen Indikatoren, technische Annahmen und sonstige Faktoren, wie etwa Preise für die CO₂-Emissionsrechte, welche den Strom- und Netzwärmebedarf sowie die künftige Erzeugungsstruktur beeinflussen, herangezogen.

In der zu analysierenden Periode wird der Endenergiebedarf an Elektrizität um ca. 36%, d.h. von 119,1 TWh (2010) auf 161,4 TWh (2030) ansteigen, was ein jahresdurchschnittliches Wachstumstempo auf dem Niveau von 1,5% bedeutet. Von der Bedarfssteigerung werden alle Sektoren betroffen sein, dabei am stärksten die Sektoren Handel und Dienstleistungen (Zunahme um 46%) und ferner Haushalte (um 33%) und Industrie (um 28%). Die in der aktualisierten Prognose berücksichtigten Kenngrößen weisen auf einen geringfügigen Rückgang der prognostizierten Werte gegenüber der *Prognose_2011*⁴⁵ (Abb. 4.1) hin.

⁴⁴ Aktualisierte Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030, ARE, Juni 2013.

⁴⁵ Aktualisierte Bedarfsprognose für Brennstoffe und Energie bis 2030, ARE, September 2011.

Abb. 4.1 Vergleich der Ergebnisse von Prognosen für den Endenergiebedarf an Strom
Prognose_2013 vs. Prognose_2011



Die obigen Angaben zum Anstieg des Strombedarfs bestätigen ebenfalls die revidierten Schätzungen des polnischen Stromnetzbetreibers PSE S.A. im Hinblick auf den **Spitzenleistungsbedarf**. Diese sehen zwei Szenarien für den jahresdurchschnittlichen Bedarfsanstieg der o.g. Leistung voraus, d.h.:

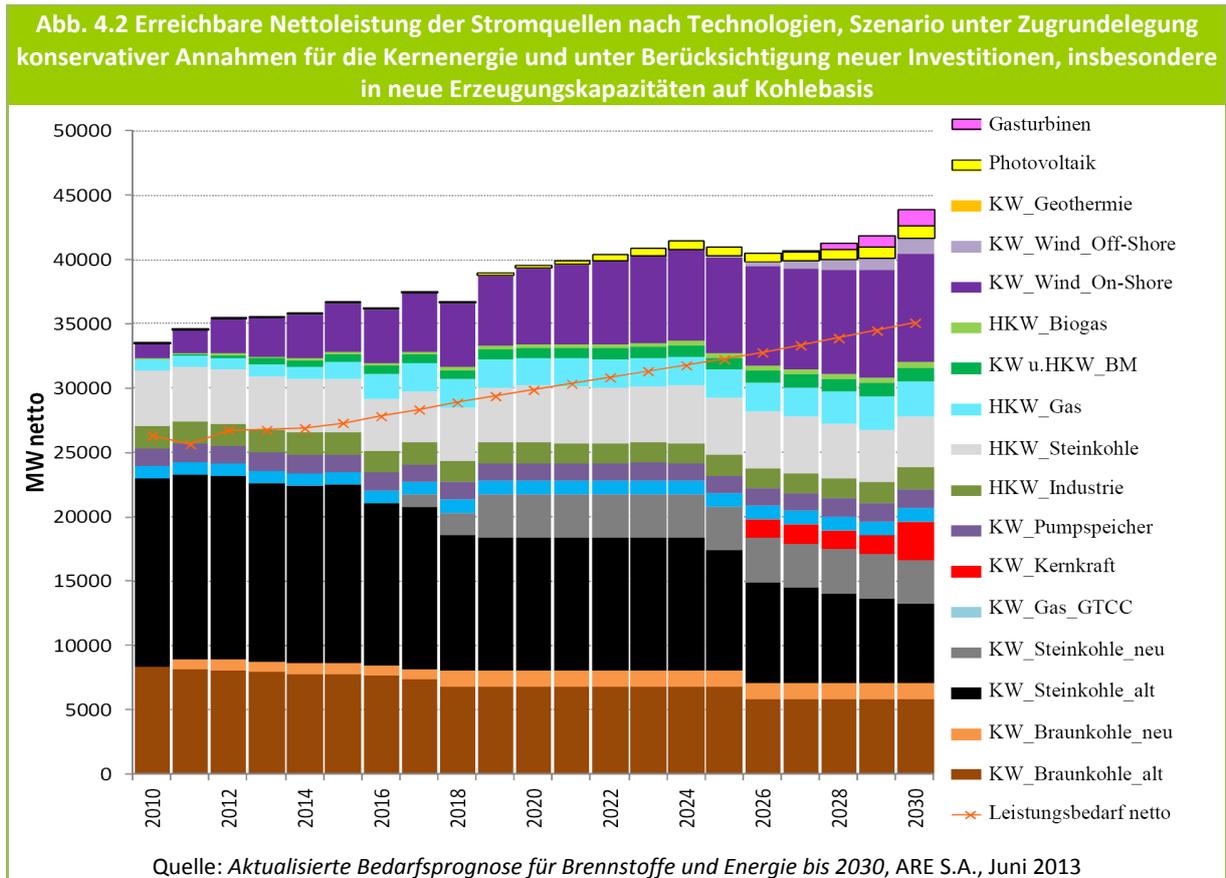
- um 1,5% bis 2028,
- um 1,1% innerhalb des Zeitraums bis zum Jahr 2030, wobei bis 2020 ein Zuwachs von 0,85% erwartet wird.

Aus den obigen Angaben geht zudem hervor, dass aufgrund des steigenden Strombedarfs und der geplanten Abschaltung von Erzeugungsanlagen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) Schwierigkeiten mit dem Systemausgleich haben wird, selbst wenn man den erwarteten Leistungszuwachs durch den geplanten Bau neuer Erzeugungskapazitäten mitberücksichtigt. Die geplante Errichtung von Kernkraftwerken wird zum Abbau dieser Probleme signifikant beitragen.

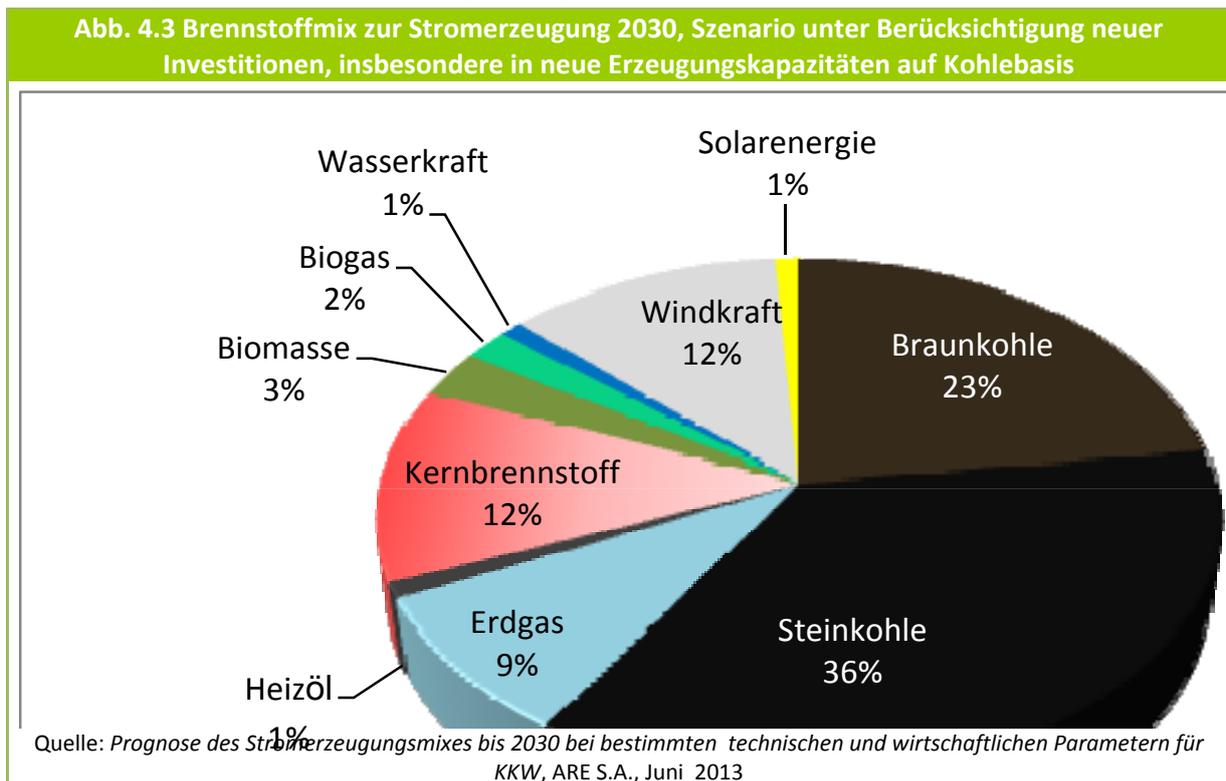
Die Sicherstellung einer solchen Stromerzeugungsmenge zu vertretbaren Kosten und unter Wahrung der Anforderungen des Umweltschutzes wird den Bau neuer emissionsfreien und emissionsarmen Quellen unter Einsatz von diversen Energietechnologien, darin hocheffizienter Anlagen auf Kohle-, Kernenergie-, Gas- und EEQ-Basis, erfordern.

Nach dem Szenario, bei dem der Neubau der Kohlekraftwerke (Stein- und Braunkohle) und der Gaskraftwerke vorausgesetzt wird, werden die Rolle der kohlebefeuerter Kraftwerke sowie der steigende EEQ-Anteil an der Stromerzeugungsstruktur bis 2030 wie in Abb.4.2 dargestellt aussehen. Als determinierte Quellen gelten die neuen Blöcke in Stalowa Wola (2015 – HKW, Gas, 436 MW_{netto}), Włocławek (2016 – HKW, Gas, 450 MW_{netto}), Turów (2018 – KW, Braunkohle, 440 MW_{netto}), Koźienice (2017 – KW, Steinkohle, 925 MW_{netto}), Opole (2018 und 2019 – KW, Steinkohle, 2 x 830 MW) und Jaworzno (2019 – KW, Steinkohle, 830 MW). In dem zu besprechenden Szenario wächst die erreichbare Netto-Leistung der Erzeugungsquellen von 33,5 GW (2010) auf bis zu ca. 44,5 GW (ein Anstieg um etwa 33%). Die Bedeutung der Systemkraftwerke auf Kohlebasis nimmt dabei beträchtlich ab. Der

Anteil der EEQ (besonders der On-Shore-Windkraftwerke) sowie der erdgasbefeuerten Heizkraftwerke nimmt hingegen zu.



Die oben beschriebenen Veränderungen in der Struktur der installierten Leistung werden ebenfalls eine Änderung im Brennstoffmix zur Stromerzeugung bewirken. Unter Zugrundelegung eines konservativen Ansatzes für die Kernenergie wird sich der Brennstoffmix zur Erzeugung von Elektroenergie wie in der Abb. 4.3 dargestellt gestalten.



Die Änderung in der Brennstoffstruktur geht mit der Stilllegung von ausgedienten Kohleanlagen einher, welche von neuen, hocheffizienten steinkohlebefeuerten Anlagen (ca. 3400 MW bis 2030), welche sich durch geringen SO₂- und NO_x-Ausstoß auszeichnen, sowie von zwei Kernkraftwerken mit einer Leistung von jeweils ca. 3000 MW, wobei der erste Block des ersten KKW im Jahre 2025, und die übrigen Blöcke bis 2035 (2×3000 MW = 6000 MW) in Betrieb genommen werden sollen, abgelöst werden.

Angesichts der Tatsache, dass in der *Prognose_2013 (ARE-Analyse vom Juni 2013)* konservative Annahmen für die Kernenergie zugrunde gelegt wurden, wurde aufgrund eines zusätzlichen Auftrags des WM auch eine Bestimmung der Leistungs- und Stromerzeugungsstruktur mit niedrigsten Gesteungskosten für den Zeithorizont bis 2030 vorgenommen, und zwar unter Zugrundlegung der technischen und wirtschaftlichen Parameter für neu zu bauende Stromerzeugungsquellen, die auf dem Markt erzielt werden (in Übereinstimmung mit den Analysen der EU-Kommission und der IEA). Die Änderungen sind aus der Tabelle 4.1 ersichtlich.

Tab. 4.1 Vergleich geänderter Eingabeparameter für neu zu bauende Stromerzeugungsquellen

	Neue Analyse	Prognose_2013
Diskontrate (für alle Erzeugungsquellen)	6%	8%
Auslastungsfaktor eines KKW	0,90	0,85
KKW-Betriebsdauer/Jahre	60	40

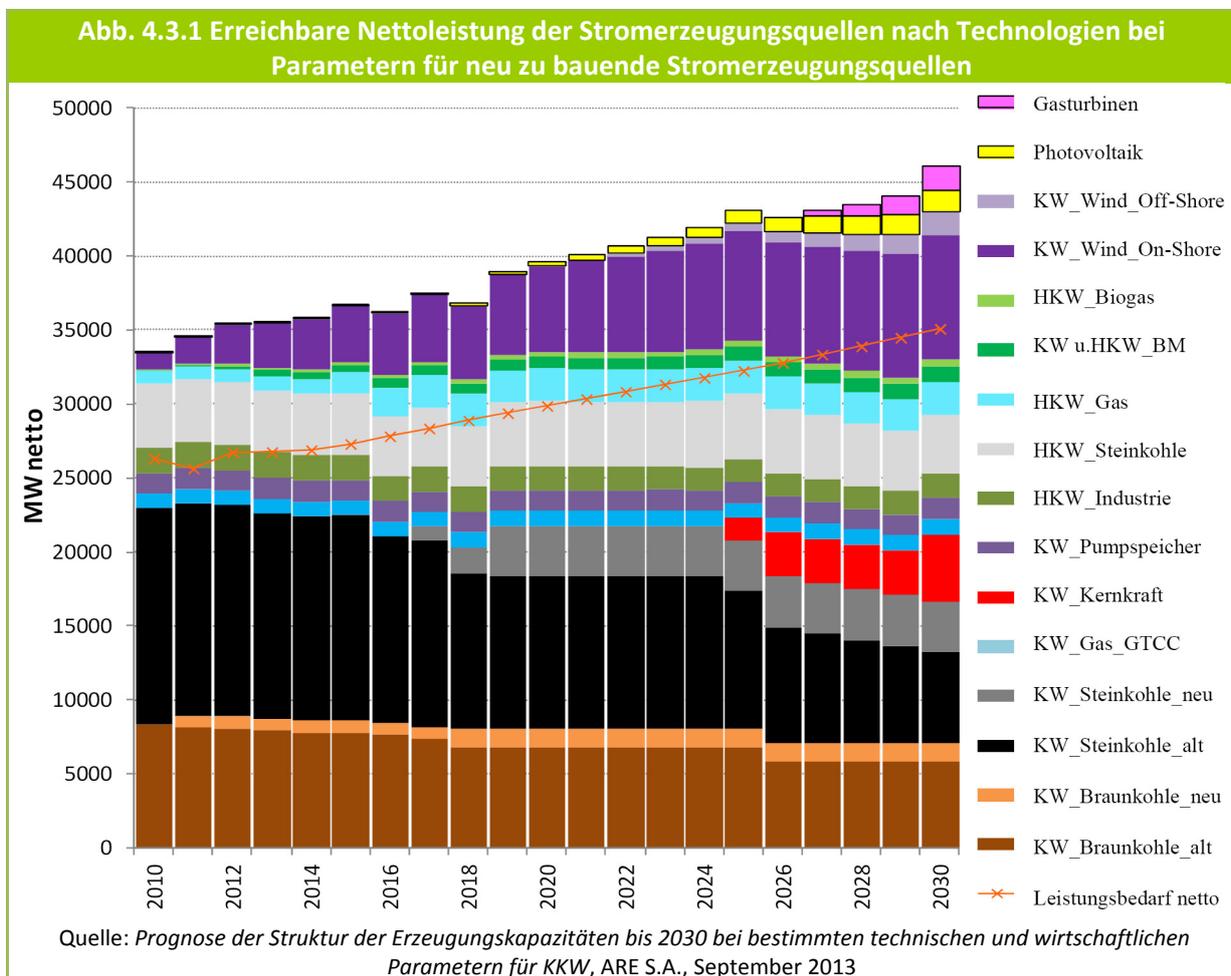
Die früheren Annahmen der ARE basierten teilweise auf der technisch-wirtschaftlichen Spezifikation der Reaktoren der Generation II, primär hinsichtlich des angenommenen Auslastungsfaktors sowie der Betriebsdauer eines Blocks. Unterdessen setzen die Planungsvorgaben für die Reaktoren der Generation III, die in Polen gebaut werden, einen Auslastungsfaktor von nicht weniger als 90% (bei Verfügbarkeit von über 92%) voraus. Selbst die derzeit in vielen Ländern im Betrieb befindlichen Reaktoren der 2. Generation übersteigen diesen CF-Wert beträchtlich, z.B. in Finnland erreichen in den letzten Jahren die alten Reaktoren russischer Bauart WWER-440/W-213 (derselbe Reaktortyp wurde für das KKW Żarnowiec in den 80er Jahren bestellt) im KKW Loviisa den Auslastungsfaktor von 95%, die BWR-Blöcke im KKW Olkiluoto liegen bei fast 97%, die neuesten PWR (KKW Emsland und KKW Isar) am Standort Deutschland erzielen bis zu 94%, und viele amerikanische KKW übersteigen sogar 100% (bei einem mehrere Jahre lang anhaltenden Trend auf dem Niveau von durchschnittlich über 90%).

Der zweite Faktor, der einer Korrektur bedurfte, war die Betriebsdauer. Die in den vorangehenden Prognosen angenommene Lebensdauer von 40 Jahren stützte sich auf die gegenwärtig funktionierenden Reaktoren der Generation II, die ja sowieso schon erheblich länger betrieben werden (heutzutage wird in vielen Ländern die Lebensdauer von 40 auf 50–60 Jahre ausgedehnt, nicht ausgeschlossen sind weitere Laufzeitverlängerungen, soweit die Kraftwerke weiterhin den Sicherheitsanforderungen genügen). Unterdessen werden alle Reaktoren der Generation III *ex definitione* für eine Betriebsdauer von 60 Jahren ausgelegt, und zwar mit der Möglichkeit, diese um weitere 20 Jahre oder sogar noch mehr auszudehnen.

Die Diskontrate ist der dritte Faktor, der geändert wurde. Die Notwendigkeit dieser Änderung resultiert aus dem Faktum, dass das Gros der Investitionen in neue Stromerzeugungsquellen weltweit unter Einsatz von relativ billigem Kapital durchgeführt wird. Regierungen vieler Staaten geben sich Mühe, den Energieinvestitionen (sowohl kerntechnischen als auch konventionellen Vorhaben) entsprechende Voraussetzungen für die Vorhersehbarkeit und Stabilität des rechtlichen, politischen, marktbezogenen Umfelds, etc. zu gewährleisten, was direkt zum Rückgang des

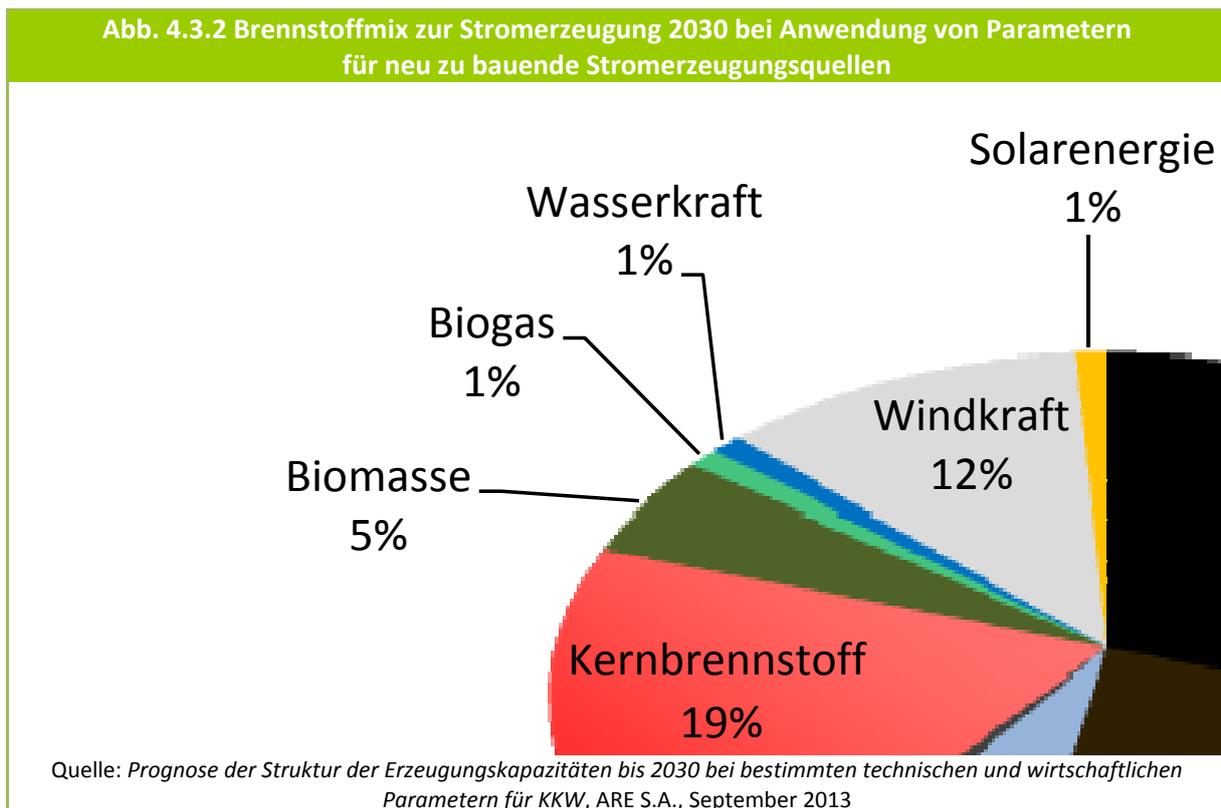
Investitionsrisikos, und folglich auch der Kapitalbeschaffungskosten beiträgt. Die Errichtung des ersten Kernkraftwerkes ist für die Energiesicherheit und für die Absicherung der Wirtschaft vor hohen Strompreisen von zentraler Bedeutung und erfordert daher eine aktive Zusammenarbeit von Staat und Investoren. Die Schaffung und Erhaltung günstiger Bedingungen für die Durchführung von Investitionen sollte sich unmittelbar auf die Kapitalbeschaffungskosten sowohl aus inländischen als auch ausländischen Quellen auswirken. Darüber hinaus werden auch die vorgesehenen Veränderungen auf dem Energiemarkt die Rentabilität neuer Kraftwerksblöcke positiv beeinflussen.

Aus dem Vergleich der Ergebnisse der o.g. Analyse mit denen der *Prognose 2013* geht hervor, dass der Hauptunterschied zwischen ihnen das Entwicklungstempo der Kernkraftwerke betrifft (siehe Abb. 4.3.1). In der *Prognose_2013* ist die Rede von zwei Nuklearblöcken bis 2030 (der erste ungefähr im Jahre 2026, der zweite 2030) mit einer Gesamtleistung von 3000 MW. In der neuen Analyse (Szenario) ist vom ersten Nuklearblock bereits ein Jahr früher die Rede – ca. 2025, vom nächsten ca. 2026, und bis 2030 geht ein dritter Block in Betrieb. Nach dem jetzigen Szenario sollen im Jahre 2030 insgesamt ungefähr 4500 MW Kernleistung installiert sein. Es ist zu bemerken, dass ein weiterer Nuklearblock/weitere Nuklearblöcke bereits im Jahr 2031 erscheinen.



Die oben beschriebene intensivere Entwicklung der Kernenergie beeinflusst ebenfalls die Veränderungen in der Brennstoffstruktur der Stromerzeugung. Bereits ab 2025 beginnt die Kerntechnologie mit einem Anteil von 7% an der inländischen Netto-Stromerzeugung die Rolle eines wichtigen Bestandteils der Erzeugungsstruktur zu spielen. Im Jahr 2026 werden bereits ca. 23 TWh (über 13% der nationalen Stromproduktion) in Kernkraftwerken erzeugt, und 2030 wird die nukleare Stromerzeugung auf 35 TWh (19%-Anteil an der inländischen Stromproduktion) klettern.

Die Brennstoffstruktur der Stromerzeugung aus diversen Quellen wird so aussehen, wie dies die Abb. 4.3.2 zeigt.



Innerhalb der untersuchten Nutzungsdauer werden mindestens 12 000 MW konventionelle Erzeugungskapazitäten abgeschaltet (ca. 6000 MW bis 2020 und weitere 6000 MW bis 2030). Die Änderung der technisch-wirtschaftlichen Parameter für die Kernenergie wird auf den Prozess der Abschaltung von Erzeugungsanlagen keinerlei Einfluss haben.

4.2 KERNENERGIE VOR DEM HINTERGRUND DER KLIMAPOLITIK

Die künftige Stromerzeugungsstruktur in Polen wird wesentlich durch die verfolgte Klimapolitik mitgestaltet, und insbesondere durch die Annahmen hinsichtlich der Funktionsweise des EU-Emissionshandelssystems mit CO₂-Zertifikaten (EU ETS) sowie durch Verschärfungen im Bereich der Emissionen, und zwar im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten der EU-Richtlinien IPPC⁴⁶ (ab 2016) und IED⁴⁷ (ab 2020).

Heutzutage erzeugen alle polnischen öffentlichen Erzeugungsquellen jährlich ca. 150 Mio. Tonnen CO₂⁴⁸. Sowohl die existierenden Elektrizitätsquellen als auch diejenigen, mit deren Errichtung noch vor dem Ende des Jahres 2008 begonnen wurde, werden schrittweise immer mehr mit der Pflicht belastet, CO₂-Emissionsrechte im Zeitraum von 2013 bis 2020 auf Auktionen zu kaufen, wobei dies im Jahre 2020 schon rund 100% der notwendigen Rechte umfassen wird. Unterdessen gilt für die neuen

⁴⁶ Richtlinie Nr. 2008/1/EG vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (Amtsblatt der EU Nr. L 24 vom 29.01.2008, S. 8).

⁴⁷ Richtlinie Nr. 2010/75/UE vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Amtsblatt der EU Nr. L 334 vom 17.12.2010, S. 17).

⁴⁸ *Emitor 2010*, ARE S.A., Warschau 2011; *Emitor 2011*, ARE S.A., Warschau 2012; *Emitor 2012*, ARE S.A., Warschau 2013; Durchschnitt für die Jahre 2010–2012.

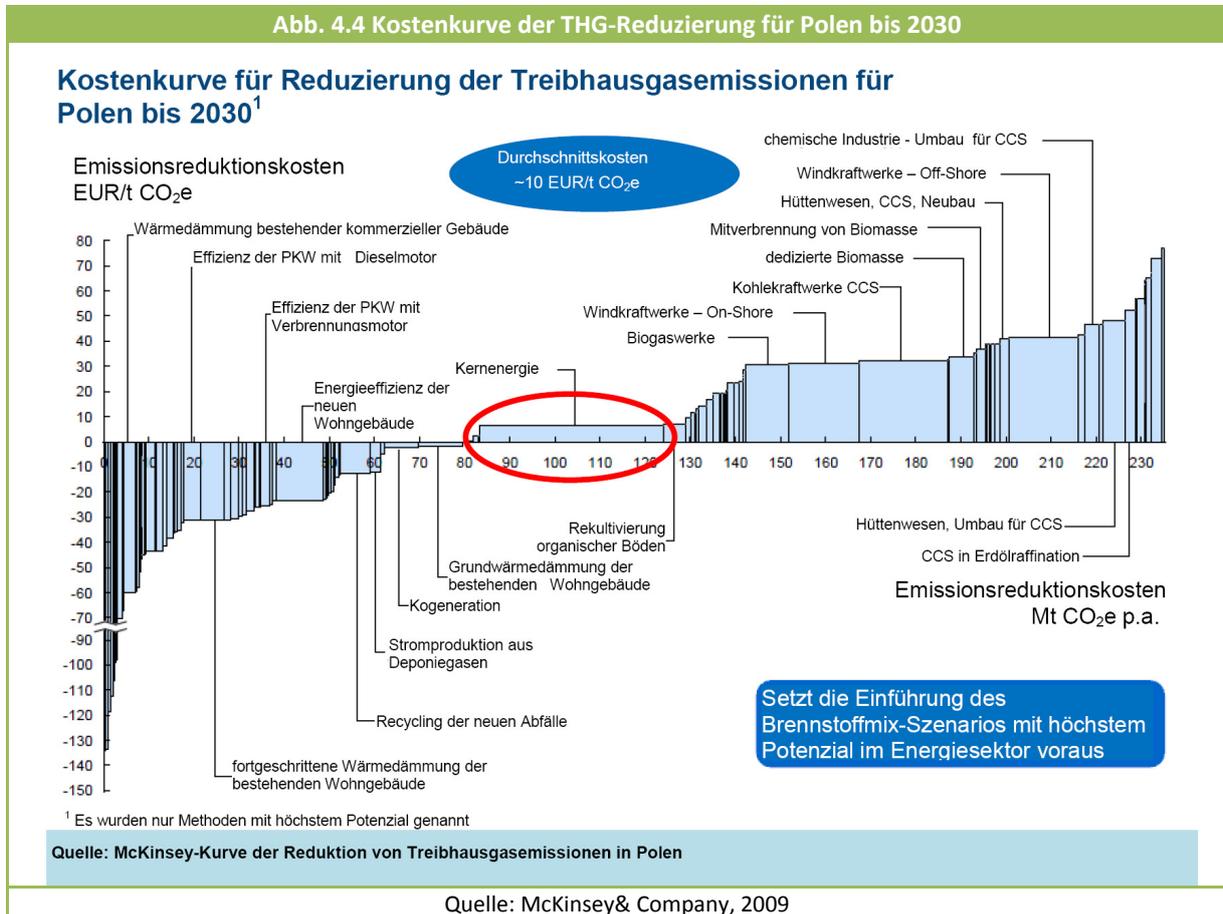
Stromquellen, deren Errichtung nach 2008 begann, bereits ab 2013 die Pflicht zum Erwerb von 100% der CO₂-Emissionszertifikate. Hervorzuheben ist, dass die polnischen öffentlichen Kraftwerke bis einschließlich 2012 ihren Bedarf an CO₂-Emissionszertifikaten zu 90% mithilfe von kostenlosen Zuteilungen der EU deckten, unterdessen seit 2013 oszilliert dieser Anteil auf dem Niveau von ca. 70% bei gleichzeitigem Abwärtstrend, sodass 2020 der Wert von 0% erreicht werden wird. Die fehlende Menge der CO₂-Emissionszertifikate wird dann auf dem freien Markt erworben werden müssen.

Wegen des erwarteten Preisanstiegs für die Emissionszertifikate auf das Niveau von 25 EUR/t im Jahr 2025 sowie 30 EUR/t im Jahr 2030 und angesichts der Notwendigkeit kosteneffizient zu produzieren und folglich für die Wettbewerbsfähigkeit der polnischen Wirtschaft zu sorgen, wird die Stromerzeugung aus emissionsfreien Quellen, wie sie Kernkraftwerke darstellen, zweckmäßig sein. Welche Gestalt die Klima- und Energiepolitik der EU nach 2020 annehmen wird, steht derzeit noch nicht fest. Polen postuliert, dass die Entscheidung darüber vom Abschluss eines globalen Klima-Übereinkommens abhängig gemacht wird, was für 2015 erwartet wird. Trotzdem scheint die Annahme einer Strategie der EU zum Kampf gegen den Klimawandel sicher zu sein, deshalb setzen die im *PPK* enthaltenen Analysen ihre Fortsetzung nach 2020 voraus. Jedoch ist auch unabhängig von den Ergebnissen der Abläufe auf globaler Ebene sowie auf der Ebene der EU eine Umstellung der polnischen Wirtschaft in Richtung emissionsarme Technologien eine Notwendigkeit. Schrumpfende Ressourcen sowie deren steigende Preise haben zur Folge, dass nur diejenigen Länder konkurrenzfähig bleiben, die sich an die neuen Entwicklungsherausforderungen anzupassen vermögen. In Anbetracht dessen wird der polnische Elektrizitätssektor emissionsfreie Erzeugungsquellen, zu denen u.a. die Kernkraftwerke zählen, benötigen.

In Hinsicht auf die SO₂-, NO_x- sowie Staubemissionen wird ab 2016 von der Umsetzung der novellierten IPPC-Richtlinie ausgegangen, welche den Mitgliedsstaaten vorschreibt, in Bezug auf Anlagen mit erheblicher Schadstoffbelastung, äußerst strenge Schwellenwerte für zulässige Schadstoffemissionen einzuführen. In der Stromindustrie sind das Anlagen mit einer Leistung von über 50 MW, somit fallen darunter alle polnischen Kraftwerke und die meisten städtischen Heizkraftwerke. Diese Regelungen sehen die Notwendigkeit von beträchtlichen Investitionen in Umweltschutzanlagen vor, wodurch die Stromerzeugungsquellen auf Kohle- und Gasbasis besonders stark pönalisiert werden.

4.2.1 ANALYSE DES POTENZIALS ZUR REDUZIERUNG VON TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Im Auftrag des Wirtschaftsministeriums wurde 2009 von McKinsey&Company eine Studie mit dem Titel *Beurteilung der Treibhausgasreduktionspotenziale in Polen bis 2030* erstellt.



Die in der Studie enthaltene Kostenkurve für die CO₂-Reduzierung bis 2030 für einen Brennstoffmix, der eine theoretisch höchstmögliche Emissionsreduzierung gewährleistet, lässt Zweigleisigkeit von Maßnahmen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen erkennen. Die linke Seite des Diagramms (Abb. 4.4) zeigt Maßnahmen zum Abbau des Stromverbrauchs als billigste Methode zur Emissionsverminderung an. Allerdings ist das Stromsparerpotenzial in der Praxis beschränkt und deshalb gilt es ein adäquates Niveau der Stromproduktion zu sichern, um die wirtschaftliche Entwicklung sowie eine angemessene Lebensqualität der Bürger zu gewährleisten. Im Erzeugungsbereich ist die Nutzung nuklearer Energiequellen die wirtschaftlich tragfähigste Methode zur Reduzierung von CO₂-Emissionen.

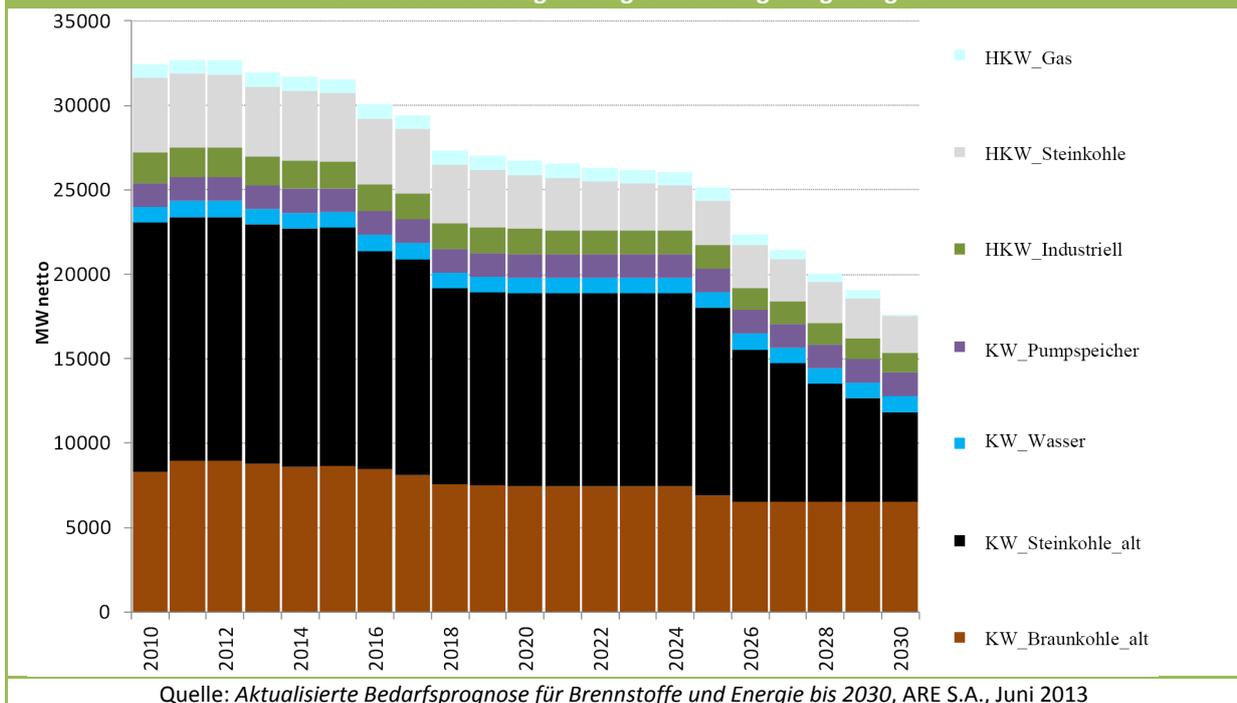
Jeder Balken veranschaulicht die zu analysierende Reduzierungsmethode:

- Die Balkenbreite zeigt an, um wie viele Millionen Tonnen die jeweilige Methode den CO₂-Ausstoß reduzieren kann.
- Die Balkenhöhe zeigt die Kosten jeder Methode an, und zwar umgerechnet in Euro je Tonne der verminderten CO₂-Menge.

4.2.2 GEPLANTE ABSCHALTUNGEN VON ERZEUGUNGSKAPAZITÄTEN

Darüber hinaus wird nach dem Jahr 2016 eine allmähliche Anpassung des Sektors an die Erfordernisse der IED-Richtlinie vorausgesetzt, welche u.a. die Anforderungen an die Emission von Verbindungen SO_2 , NO_x aus gasbefeuerten Anlagen verschärft, was zu einem signifikanten Kostenanstieg aufgrund des notwendigen Einsatzes der Technologie *Post-Combustion CCS* beitragen wird.

Abb. 4.5 Veränderungen der erreichbaren Leistung öffentlicher und Industriekraftwerke unter Berücksichtigung der Leistungsschmälerungen (Stilllegungen und nachrüstungsbedingte Stillstände) sowie von modernisierungsbedingten Leistungssteigerungen



Die Abb. 4.5 veranschaulicht die summarischen Ergebnisse geplanter Stilllegungen sowie Modernisierungen der öffentlichen und der industriellen Erzeugungsanlagen. Der unten angegebene Zeitplan erlaubt es, den voraussichtlichen Umfang der Leistungsengpässe sowie der notwendigen Investitionen in neue Erzeugungskapazitäten zu bestimmen, um den steigenden Strombedarf sowie die notwendigen Leistungsreserven im System zu decken, und er ist in den Modellberechnungen berücksichtigt. Die Analyseergebnisse zeigen, dass bis 2030 mindestens 12 000 MW Erzeugungskapazitäten vom Netz gehen, d.h. ca. 6000 MW bis 2020 und weitere 6000 MW bis 2030.

Die geplanten Stilllegungen der Produktionsanlagen sind primär dadurch bedingt, dass sie technisch abgenutzt sind und die Anforderungen der Europäischen Union hinsichtlich der Rauchgasparameter nicht erfüllen.

Der für etwa 2025 geplante Netzanschluss des ersten Kernkraftwerkes wird erlauben, die möglichen Defizite im Bereich der Erzeugungskapazitäten teilweise auszugleichen.

Der ARE-Prognose vom Juni 2013 (Szenario, welches neue Investitionen, insbesondere in neue Erzeugungskapazitäten auf Kohlebasis, berücksichtigt) zufolge sind erhebliche Veränderungen im Brennstoffmix der Stromerzeugung zu erwarten, welche vornehmlich mit der verfolgten Klimapolitik sowie mit den Maßnahmen zur Einschränkung der Umweltauswirkungen durch die Energiewirtschaft einhergehen:

- Der Kohleanteil am Stromerzeugungsmix wird zurückgehen, und zwar von ca. 89% (2010) auf ca. 59% (2030),

- Der Anteil des nuklearen Stroms wird sich 2030 auf ca. 12% belaufen,
- Der EEQ-Anteil an der Stromerzeugungsstruktur wird markant ansteigen, sodass er 2030 ungefähr 19% der polnischen Stromerzeugung decken wird,
- Die regenerative Stromerzeugung gewährleistet die Erreichung der Zielvorgabe von 15% des EEQ-Anteils an der Brutto-Endenergie im Jahre 2020, und zwar entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen⁴⁹,
- Erdgas wird an Bedeutung gewinnen und folglich wird sich sein Anteil am Stromerzeugungsmix im Jahr 2030 auf ca. 9% belaufen,
- Obwohl im Energiesektor nach wie vor die Kohlebrennstoffe ihre Dominanz behalten werden, wird die zunehmende Diversifizierung des Brennstoffmixes einen beträchtlichen Emissionsabbau von CO₂ sowie von Verunreinigungen wie etwa SO₂, NO_x und Stäuben erlauben, und das dank der Entwicklung erneuerbarer Energien, Kernenergie, hocheffizienter Kogeneration sowie CCS-Technologie.

4.3 PROGNOSE ÜBER DEN TECHNOLOGIE- UND BRENNSTOFFMIX ZUR STROMERZEUGUNG

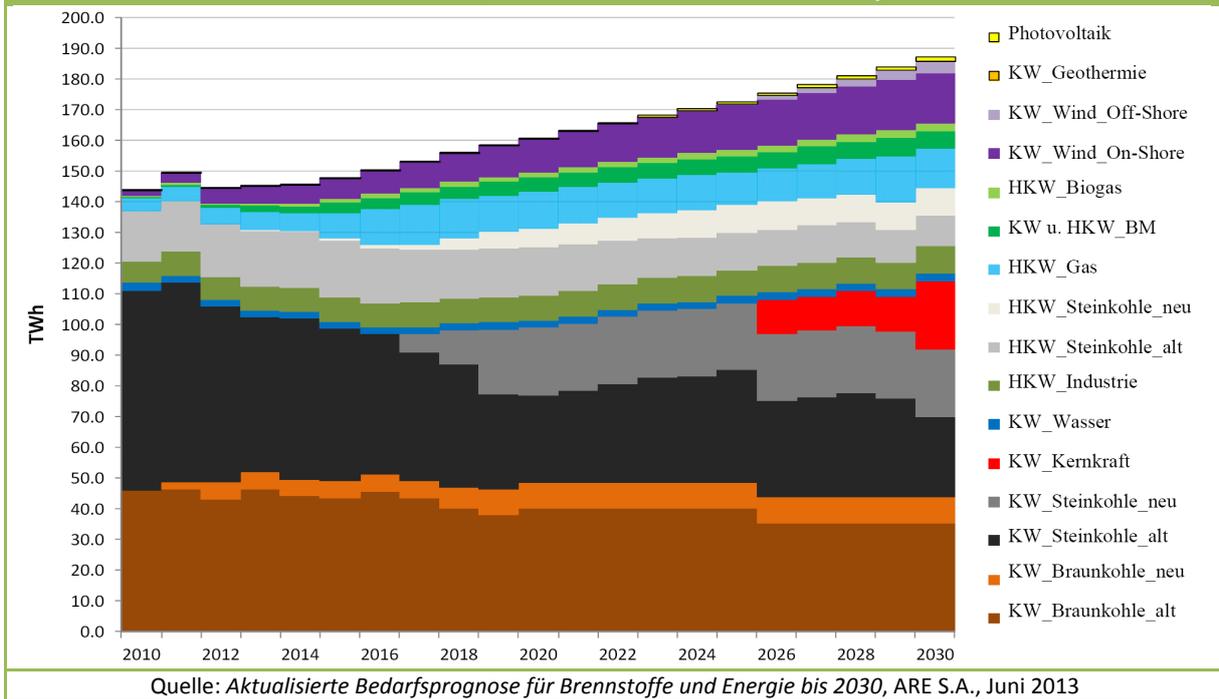
Die Prognose der künftigen Struktur der Erzeugungskapazitäten besagt, dass zur Deckung des nationalen Endenergiebedarfs an Elektrizität eine beträchtliche Aufstockung der Nettostromproduktion benötigt wird – von 119,1 TWh (2010) auf ca. 161,4 TWh (2030), was einen Anstieg um ungefähr 36% bedeutet.

In der Energieerzeugungsstruktur wird der Anteil der Systemkraftwerke auf Basis von Kohlebrennstoffen signifikant zurückgehen – von 89% im Jahr 2010 auf etwa 59% im Jahr 2030. Dafür aber wird die Erzeugung aus erneuerbaren Quellen wachsen, indem sie einen Anteil von ungefähr 19% an der nationalen Nettostromerzeugung im Jahr 2030 erreicht.

Neue Kernkraftwerke werden im Jahr 2025 zu ca. 6,5% an der Stromproduktion beteiligt, und 2030 wird dieser Anteil bis auf etwa 12% steigen, was zur Stabilisierung der Energiepreise beitragen wird. Eine Prognose der Stromerzeugung nach Art der Erzeugungsquellen und der Brennstoffe ist der Abb. 4.6 zu entnehmen.

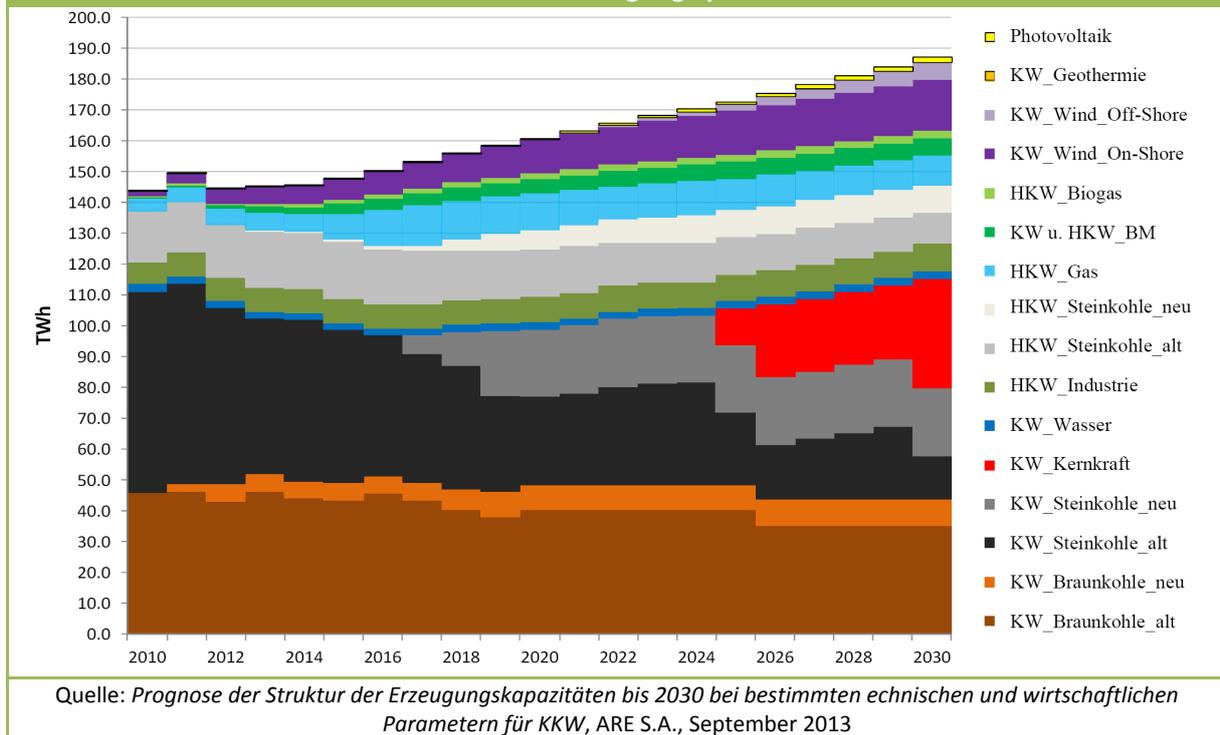
⁴⁹ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/E (Amtsblatt der EU Nr. L 140 vom 05.06.2009, S. 16).

Abb. 4.6 Prognose der Nettostromproduktion in Polen bis 2030, Szenario mit Berücksichtigung neuer Investitionen, insbesondere in neue Kohle-Kapazitäten



Im September 2013 wurde von der ARE eine zusätzliche Analyse (unter Anwendung der Marktparameter der Kernenergie) erstellt, die einen Anteil der Kernenergie von 7% an der nationalen Nettostromerzeugung im Jahr 2025 prognostiziert. Dieser Anteil steigt im Jahr 2030 auf 19% (35 TWh). Eine Prognose der Stromerzeugung nach Art der Erzeugungsquellen und der Brennstoffe ist der Abb. 4.6.1 zu entnehmen.

Abb. 4.6.1. Prognose der Nettostromproduktion in Polen bis 2030 bei Parametern für neu zu bauende Erzeugungsquellen



4.4 WIRTSCHAFTLICHE GRÜNDE FÜR DIE EINFÜHRUNG DER KERNENERGIE

Die im Auftrag des WM im April 2013 von ARE erstellte Analyse *Aktualisierte Vergleichsanalyse von Stromgestehungskosten für Kern-, Kohle- und Gaskraftwerke sowie erneuerbare Quellen* weist auf die ökonomischen Gründe für die Einführung der Kernenergie in der Perspektive der kommenden Jahrzehnte, bis zum Jahr 2050 hin.

Gegenstand der Analyse waren die von der nationalen Wirtschaft und der Gesellschaft zu tragenden Kosten der Elektrizitätserzeugung in Kraftwerken unter Einsatz diverser Technologien, welche bis 2050 in Polen in Betrieb gehen sollen. Ihre Erkenntnisse spielen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung der nationalen Energiepolitik, besonders bei der Bestimmung der angestrebten Ausrichtung von Investitionen im Stromerzeugungssektor.

4.4.1 IN ERWÄGUNG GEZOGENE TECHNOLOGIEN

Die Analyse bietet einen Vergleich von Technologien zur Stromerzeugung, die in den Jahren 2025, 2035 und 2050 in Betrieb gehen sollen. Die Schätzung durchschnittlicher Stromgestehungskosten erfolgte unter Annahme eines für die nationalen Verhältnisse typischen Mixes an Technologien, welche ebenfalls bei den Analysen renommierter internationaler Forschungseinrichtungen und -zentren herangezogen werden. Die Analyse stützt sich auf Betriebserfahrungen bestehender und geplanter Anlagen sowie auf Prognosen, die in aktuellsten Literaturquellen präsentiert werden.

Die kostenmäßige Wettbewerbsfähigkeit der Stromerzeugungstechnologien wurde für den gesamten Nutzungsumfang der installierten Leistung untersucht. Ähnlich wie in der Analyse, die Gegenstand der o.g. Aktualisierung war, wurden die Technologien der Spitzenlastquellen, bei denen die Erzeugungskosten von der Struktur der Grundlastquellen abhängen, z. B.

Pumpspeicherkraftwerke, sowie diejenigen, deren Kosten von den örtlichen Gegebenheiten stark abhängig sind, wie etwa Laufwasserkraftwerke, nicht in Betracht gezogen. Von dem Vergleich wurden ebenfalls Heizkraftwerke ausgeschlossen, da die Erzeugungskosten der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme vom lokalen Wärmebedarf und externen Bedingungen hinsichtlich der Regulierung von Preisen für die Netzwärme abhängen.

Als Gegenstand der Vergleichsanalyse galten hingegen die Windkraftwerke (On-Shore und Off-Shore) sowie Photovoltaikanlagen. Zu betonen ist allerdings, dass ihre Rolle im Elektrizitätssystem von der großer konventioneller Erzeugungsanlagen abweicht und dass sie nicht als vollkommen alternative Quellen angesehen werden können⁵⁰. Daher wurde für diese Quellen ein anderer Ansatz gewählt, und die Stromgestehungskosten werden in einem anderen Gefüge als bei traditionellen Quellen dargestellt.

In der Analyse der Erzeugungskosten wurden keine Fragen der Subventionierung irgendwelcher Technologien berücksichtigt.

Für das Jahr 2025 umfasst die gegenständliche Studie, neben den bereits heute kommerziell zugänglichen Stromerzeugungstechnologien, auch Technologien, an deren Entwicklung gegenwärtig intensiv gearbeitet und bei denen erwartet wird, dass sie bis dahin für den kommerziellen Einsatz reif sein werden. Dies gilt vor allem für CCS-Anlagen (*carbon capture and storage*), die mit der Speicherung von CO₂ gekoppelt sind. Diese Anlagen werden derzeit im Labormaßstab getestet und es wird erwartet, dass sie bald in der Industrie zum Einsatz kommen können, weshalb sie auch in die Vergleichsanalyse in diesem Zeitraum miteinbezogen wurden. Aus gleichen Gründen wurde die IGCC-Technologie in der Analyse berücksichtigt. Derselbe Technologie-Mix wurde für Quellen angenommen, deren Inbetriebnahme etwa für das Jahr 2035 vorgesehen ist. Unterdessen wurden für das Jahr 2050 aufgrund der Tatsache, dass in so einer fernen Zeitperspektive jegliche Erwartungen in Bezug auf neue Technologien von Natur aus hohe Unsicherheiten in sich bergen, bei der Vergleichsanalyse (neben den bereits früher zugänglichen) lediglich diejenigen Technologien in Erwägung gezogen, die gegenwärtig entwickelt werden, sich aber noch in einem frühen Entwicklungsstadium befinden. Bezogen auf diesen Zeithorizont wird eine signifikante Entwicklung der Kerntechnologien vorausgesehen, wobei der Betrieb von mit Reaktoren der IV. Generation ausgerüsteten Kernkraftwerken angenommen wird. Für das Jahr 2050 wurden daher dieselben Technologien wie für die Jahre 2025 und 2035 untersucht, und zwar unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts, der künftig zur Effizienzsteigerung der Erzeugung durch diese Anlagen führt, mit wesentlichen Unterschieden hinsichtlich der Werte von Kostenparametern und, zusätzlich, mit Generation-IV-Reaktoren, welche als Glied zur Schließung des Kernbrennstoffkreislaufs dienen und auf diese Weise die Kernbrennstoffressourcen für thermische Reaktoren erweitern werden.

In der Analyse wurden die folgenden Technologien verglichen:

- Steinkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke (**PC** – pulverized coal) mit Rauchgasentschwefelungsanlagen (DeSO₂) und Rauchgasentstickungsanlagen (DeNO_x),
- Steinkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (**PC +CCS**),

⁵⁰ Beispielsweise ist es nicht möglich, diese Quellen mit konventionellen Quellen hinsichtlich des gesamten Umfangs des Auslastungsfaktors zu vergleichen.

- Braunkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke (**PL** – pulverized lignite) mit DeSO₂- und DeNO_x-Anlagen,
- Braunkohle in Staubkesseln verbrennende Kondensationskraftwerke mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (**PL +CCS**),
- Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren der III. Generation (**LWR**),
- Kernkraftwerke mit Reaktoren der IV. Generation,
- Kombikraftwerke mit integrierter Kohlevergasung (**IGCC_C** – coal integrated gasification combined cycle),
- IGCC-Kraftwerke mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (**IGCC_C + CCS**),
- GuD-Kraftwerke für Erdgas (**GTCC** – gas turbine combined cycle),
- Gasturbinen (**GT** – gas turbine),
- Biomassekraftwerke (**BM** – biomass power plant),
- Windkraftwerke zu Lande (**wind on–shore**),
- Windkraftwerke zu Wasser (**wind off–shore**),
- Photovoltaik-Kraftwerke (**PV**).

4.4.2 INVESTITIONSAUFWENDUNGEN FÜR DIE EINZELNEN STROMERZEUGUNGSQUELLEN

Zur Bestimmung von ökonomischen Prämissen für die Energiepolitik hinsichtlich der Wahl von Entwicklungsrichtungen der Stromerzeugungsquellen wurde in der Analyse ein Verfahren eingesetzt⁵¹, das zur Ermittlung von Stromerzeugungskosten unter dem Gesichtspunkt der nationalen Wirtschaft und der Gesellschaft herangezogen wird. Aus wirtschaftlicher Sicht spielen bei der Erörterung und beim Vergleich der Technologien zur Erzeugung von Elektroenergie zwei verschiedene Faktoren der Investitionseffizienz die wichtigste Rolle: (1) die für den Bau eines Kraftwerkes notwendigen Investitionsaufwendungen [EUR/MW] sowie (2) die Energiegestehungskosten [EUR/MWh]. Die Investitionsaufwendungen schließen die Vertragskosten (OVN – *overnight investment costs*) sowie die Eigen- und Fremdkapitalkosten ein, die für den Investor während des Baus anfallen (IDC – *interest during construction*).

Für den Vergleich der Wirtschaftlichkeit werden jedoch die Energieerzeugungskosten aufgeschlüsselt in fixe und variable Kosten sowie deren Bestandteile herangezogen. Die Investitionsaufwendungen finden ihren Niederschlag in den Kosten über Abschreibungen und Kapitalkosten.

In den verfügbaren Veröffentlichungen zeichnet sich die Höhe der laufenden Investitionsaufwendungen für den Bau der in Betracht gezogenen Energiequellen (OVN) durch eine hohe Spannweite aus, was auf unterschiedliche Bedingungen der Investitionsabwicklung zurückzuführen ist. Für die Zwecke der gegenständlichen Analyse wurden Referenzgrößen für Investitionsaufwendungen der Anlagen, deren Inbetriebnahme für die Jahre 2025, 2035 und 2050 (Tab. 4.7) vorgesehen ist, geschätzt. Diese Aufwendungen umfassen ebenfalls die Eigenaufwendungen der Energieunternehmen, die unter Berücksichtigung des Zweckes der gegenständlichen Analyse nicht ausgewiesen wurden.

⁵¹ IAEA, *Expansion Planning for Electrical Generating Systems. A Guidebook*, Wien 1984.

Tab. 4.7 Referenz- OVN der untersuchten Technologien [Tsd. EUR'2012/MW]

Quelle	2025	2035	2050
PC	1550	1550	1550
PC+CCS	2600	2500	2400
PL	1700	1700	1700
PL+CCS	2750	2650	2550
Nuclear LWR	4000	3850	3650
Nuclear IV GEN	–	–	4150
GT	400	400	400
GTCC	850	850	850
IGCC_C	2250	2100	2100
IGCC_C+CCS	3100	2900	2700
BM	2400	1950	1800
Wind on–shore	1350	1300	1250
Wind off–shore	2550	2350	2200
PV	1350	1200	1100

Quelle: Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, ARE S.A., April 2013

Für die Berechnungen wurden die in wissenschaftlichen Publikationen typischerweise auftretenden Zeiträume herangezogen, ausgenommen die KKW (für die eine Lebensdauer von mindestens 60 Jahren angegeben wird)⁵², hingegen wurde für die Analyse konservativ eine Lebensdauer von 40 Jahren angenommen, wodurch die Gesamtergebnisse der Analyse für diese Technologie weniger vorteilhaft ausfallen können.

Sowohl die laufenden Investitionsaufwendungen (OVN), als auch die gesamten Investitionsaufwendungen in den untersuchten Zeiträumen weisen im Falle der Kernenergie die höchsten Werte auf, wobei im Auge zu behalten ist, dass dies Investitionen mit unvergleichbar längerem Zeithorizont sind – von über 60 Jahren bei Reaktoren der Generation III /III+, deren Betrieb gleichzeitig dank der sehr niedrigen Brennstoffkosten geringe variable Kosten generiert.

4.4.3 DURCHSCHNITTliche FIXE EINZELKOSTEN

Unter diese Kategorie fallen die Investitionskosten (OVN unter Berücksichtigung der IDC) sowie fixe Betriebs- und Instandhaltungskosten (O&M), darin die Stilllegungskosten der Anlage (*decommissioning costs*). Man setzt voraus, dass diese in Form von jährlichen Einzahlungen in den Stilllegungsfonds berücksichtigt werden, welcher indikativ als Aufwendungen für die Stilllegung der Anlage nach Ende ihrer Betriebslaufzeit bestimmt ist. Die Stilllegungskosten eines KKW liegen viel höher als dies bei konventionellen Kraftwerken der Fall ist, allerdings stellt die Höhe dieser Beiträge aufgrund des Diskonteffekts selbst bei so kapitalintensiven Nuklearquellen keinen bedeutenden Kostenfaktor dar.

⁵² Für Reaktoren der III. Generation.

Tab. 4.8 Fixe O&M-Referenzkosten [Tsd. EUR/MW-Jahr]

Quelle	2025	2035	2050
PC	36	36	36
PC+CCS	62	58	52
PL	40	40	40
PL+CCS	66	60	56
Nuclear LWR	90	90	90
Nuclear IV GEN			80
GT	10	10	10
GTCC	18	18	18
IGCC_C	58	56	54
IGCC_C+CCS	64	62	60
BM	70	70	70
Wind on-shore	40	40	40
Wind off-shore	95	85	80
PV	20	20	20

Quelle: Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, ARE S.A., April 2013

4.4.4 DURCHSCHNITTLICHE VARIABLE EINZELKOSTEN

Diese Kosten errechnen sich aus den Personal-, Rohstoff- und Brennstoff-, Eigenbedarfskosten sowie den Kosten für die Nutzung der Umwelt⁵³. Die Gebühren für die CO₂-Emissionen wurden separat behandelt, da sie einen wichtigen Bestandteil der Energieerzeugungskosten in der Vergleichsanalyse darstellen. Die Brennstoffpreise, welche die Betriebskosten der Kohlenwasserstoff-Brennstoffe verwendenden Kraftwerke stark beeinflussen, spielen bei der Wahl der Technologie zur Stromerzeugung die Schlüsselrolle. Als einer der Hauptvorteile der Kernenergie sind die relativ niedrigen Brennstoffkosten im Vergleich mit Technologien auf Kohle- oder Gasbasis zu nennen.

Die Kernbrennstoffpreise liegen zwischen 0,4 und 0,7 EUR/GJ⁵⁴. Für die vorliegende Analyse wurde der Kernbrennstoffpreis in Höhe von 0,8 EUR/GJ im Jahr 2010 sowie dessen jahresdurchschnittlicher Anstieg von 0,5% in den Jahren 2011–2050 angenommen.

⁵³ Bei KKW umfasst diese Kategorie Beiträge in einen Fonds, aus dem künftig die Behandlung und Endlagerung radioaktiver Abfälle finanziert werden.

⁵⁴ G. Harris, P. Heptonstall, R.Gross, D. Handley, *Cost estimates for nuclear power in the UK*, Imperial College Centre for Energy Policy and Technology–ICEPT, London 2012; G. Rothwell, *New U.S. Nuclear Generation: 2010–2030*, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford 2010; Y. Du, J.E. Parsons, *Update on the Cost of Nuclear Power*, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2009; R. Tarjanne, A. Kivisto, *Comparison of electricity generation cost*, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta 2008.

Tab. 4.9 Variable O&M- Referenzkosten - lt. Literaturangaben [EUR/MWh]

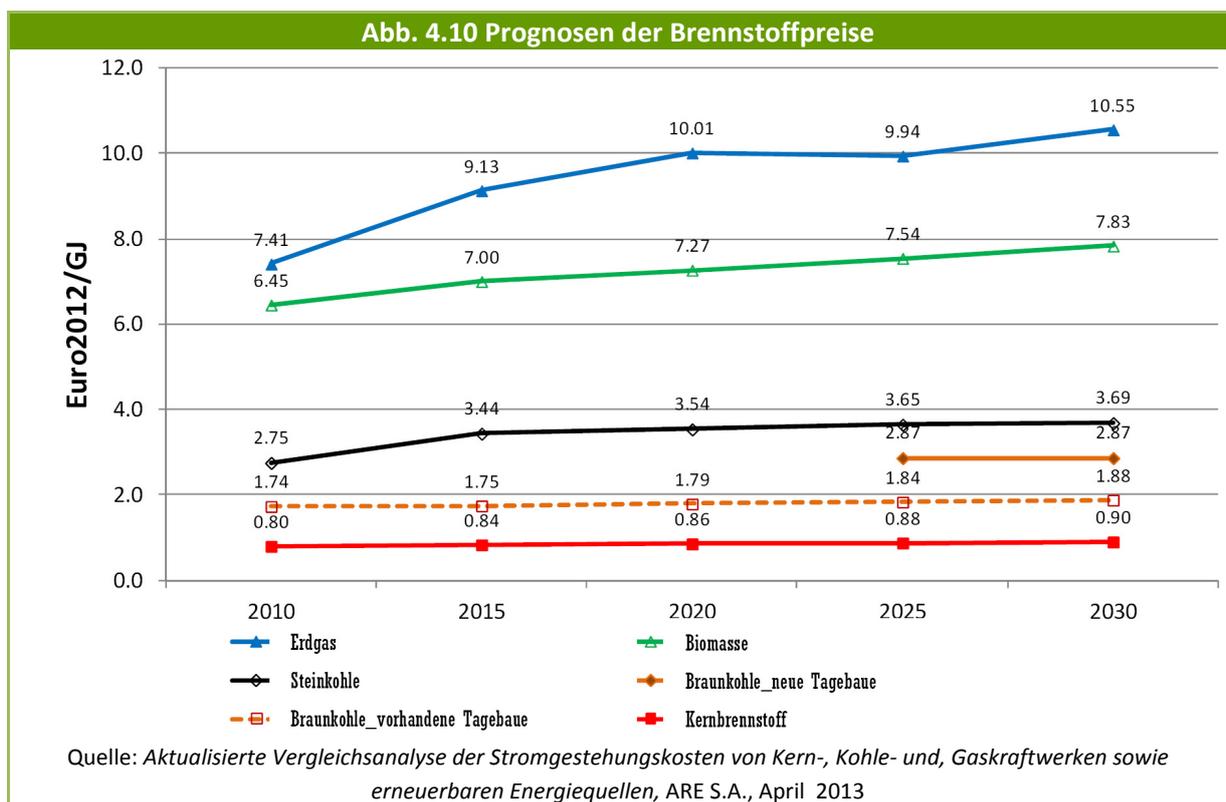
Quelle	2025	2035	2050
PC	2.4	2.4	2.4
PC+CCS	3.2	3.2	3.2
PL	2.4	2.4	2.4
PL+CCS	3.2	3.2	3.2
Nuclear LWR	0.8	0.8	0.8
Nuclear IV GEN			0.8
GT	2.8	2.8	2.8
GTCC	1.8	1.8	1.8
IGCC_C	3.6	3.6	3.6
IGCC_C+CCS	4.2	4.2	4.2
BM	5.0	5.0	5.0
Wind on-shore	0.0	0.0	0.0
Wind off-shore	0.0	0.0	0.0
PV	0.0	0.0	0.0

Quelle: Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, ARE S.A., April 2013

Projektionen der Brennstoffpreise

Auf dem Weltmarkt ist Kernbrennstoff allgemein zugänglich, was sowohl für Uranerz, Konversionskapazitäten zu Uranhexafluorid, Kapazitäten von Urananreicherungsanlagen als auch für die Produktion von Brennelementen für Kernreaktoren gilt. Dies vorausgesetzt, wurde die Annahme gemacht, dass die Kernbrennstoffressourcen das Entwicklungstempo der Kernenergie in der Perspektive der Prognose und des Betriebes nicht beeinträchtigen werden, sowie dass sie ein jahresdurchschnittliches Wachstum von 0,5% in den Jahren 2010–2030 verzeichnen wird.

Die auf dieser Grundlage erstellten und in der vorliegenden Analyse angenommenen Projektionen der Brennstoffpreise für Polen sind der Grafik 4.10 zu entnehmen.



4.4.5 (VARIABLE) KOSTEN DER CO₂-EMISSIONSZERTIFIKATE

Die Preise der CO₂-Emissionsrechte in den Jahren 2025 und 2035 wurden in Anlehnung an die Projektion der OECD/IEA⁵⁵ angenommen. Nach 2035 wird ein geringfügiger Kostenanstieg der Emissionsrechte im Ergebnis der Entwicklung von emissionsarmen Kohletechnologien und emissionsfreien EEQ sowie Atomkraft vorausgesetzt (Tab. 4.12). Da die künftige Preisentwicklung der CO₂-Emissionszertifikate von großer Unsicherheit geprägt ist, wurden in der Sensitivitätsanalyse Varianten mit beträchtlicher Abweichung der Werte dieser Zertifikate, und zwar sowohl nach oben als auch nach unten, gegenüber dem Referenzszenario untersucht.

Tab. 4.12 Kosten der CO₂-Emissionszertifikate

Projektion der Preise für CO ₂ -Emissionszertifikate im Inbetriebnahmejahr [€/tCO ₂]			
2020	2025	2035	2050
15	25	35	40

Quelle: Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, ARE S.A., April 2013

Angesichts der Tatsache, dass gegenwärtig die dritte Handelsperiode des EU ETS 2013–2020 läuft, und diese, trotz der Polen gewährten Derogation, mit allmählicher Abschaffung kostenloser Zuteilungen der Emissionsberechtigungen verbunden ist, wird die Strombranche gezwungen sein, immer mehr Emissionszertifikate zu immer höheren Preisen zu kaufen, was folglich eine Steigerung der Energieerzeugungskosten herbeiführen wird, wodurch emissionsfreie und emissionsarme Technologien gefördert werden sollen.

⁵⁵ Word Energy Outlook 2012, OECD/IEA, Paris 2012.

4.4.6 DURCHSCHNITTLICHE STROMGESTEHUNGSKOSTEN (VOLLKOSTEN) PRO 1 MWh VON EINZELNEN STROMERZEUGUNGSQUELLEN

Die Analyseergebnisse für das Jahr 2025 (Tab. 4.13) zeigen, dass bereits beim Auslastungsfaktor von 0,8 die Kernenergie die niedrigsten Gestehungskosten pro 1MWh – 86,3 EUR/MWh – aufweist, und in den Folgeperioden, d.h. bis 2035 und 2050, dieser Trend noch verstärkt wird, wodurch die langfristige Effizienz dieser Technologie bestätigt wird. Dies ist umso wichtiger, wenn man bedenkt, dass die gegenwärtigen Reaktorgenerationen mit Auslastung von mindestens 90% betrieben werden. Beispielsweise deklariert die französische Firma AREVA, die den EPR-Reaktor der Generation III Typ EPR anbietet, dass seine Verfügbarkeit bei 92% liege.

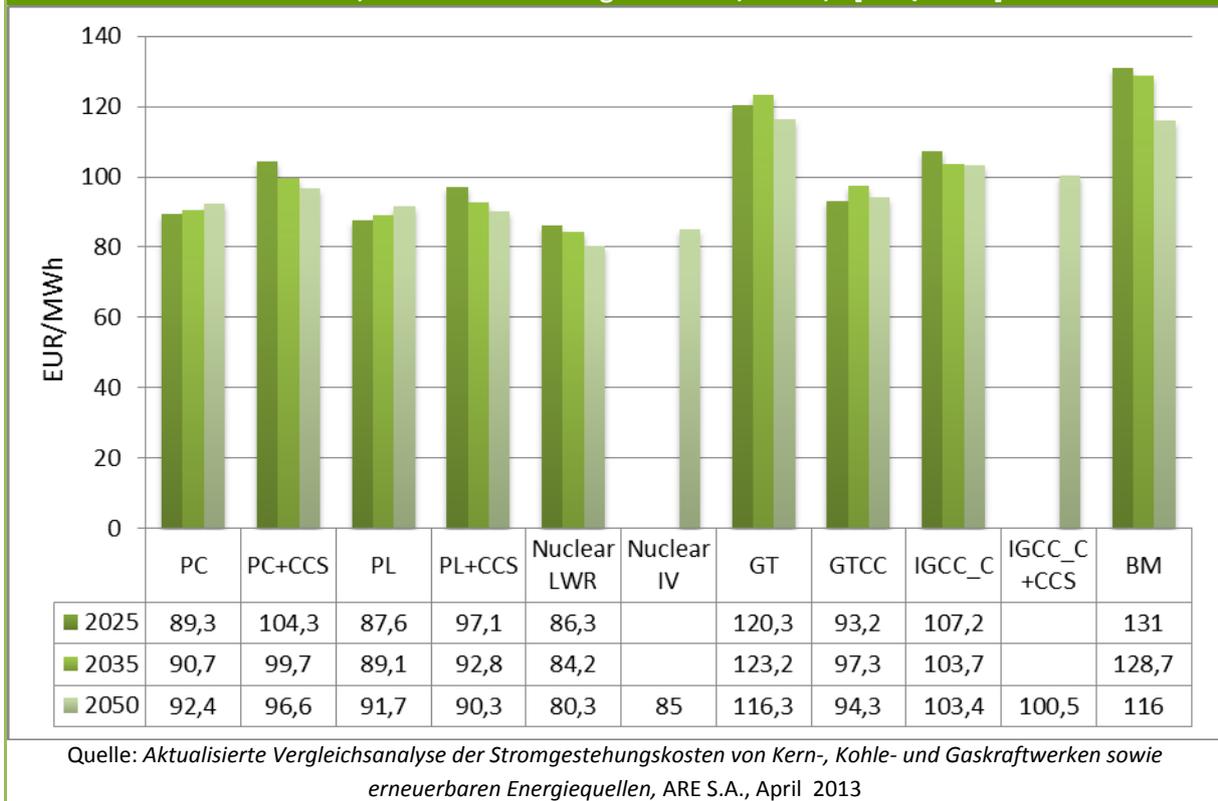
Tab. 4.13 Gestehungskosten pro MWh [EUR/MWh] – Schätzwerte für das Jahr 2025

Erzeugungsquelle	Auslastungsfaktor CF					
	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
PC	x	175.8	118.1	98.9	89.3	83.5
PC+CCS	x	250.2	152.9	120.5	104.3	94.6
PL	x	182.7	119.3	98.2	87.6	81.3
PL+CCS	x	251.5	148.6	114.2	97.1	86.8
Nuclear LWR	x	314.9	162.5	111.7	86.3	71.1
GT	x	141.5	127.4	122.7	120.3	118.9
GTCC	x	139.0	108.5	98.3	93.2	90.2
IGCC_C	x	235.5	149.9	121.4	107.2	98.6
BM	x	267.4	176.5	146.1	131.0	121.9

Quelle: Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, ARE S.A., April 2013

Zur besseren Veranschaulichung der Gestehungskosten pro 1 MWh nach einzelnen Technologien und nach den für die Analyse angenommenen Zeitperioden (bis 2025, 2035 und 2050) wurde standardmäßig ein einheitlicher CF-Wert unterstellt – 0,8 (Abb. 4.11). Die erzielten Ergebnisse bestätigen ähnliche Niveaus der Gestehungskosten in den einzelnen Zeiträumen, ohne auf eine eindeutige Tendenz hinzuweisen, wobei eine ähnliche Größenordnung des Kostenrückgangs bei den mit CCS ausgerüsteten Technologien sowie bei Kernenergie beobachtet werden kann.

Abb. 4.11 Durchschnittliche Stromgestehungskosten von Anlagen, deren Inbetriebnahme für die Jahre 2025, 2035 und 2050 vorgesehen ist, CF = 0,8 [EUR/MWh]



4.4.7 WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER ERZEUGUNGSQUELLEN FÜR DIE TYPISCHEN BETRIEBSBEDINGUNGEN IM SYSTEM

Unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen der Erzeugungsquellen variiert der Kapazitätsauslastungsgrad bei einzelnen Technologien stark, was durch ihre Rolle im Elektrizitätssystem bedingt ist. Dies schlägt sich auch in realen Erzeugungskosten, spezifisch für die jeweilige Art der Erzeugungsquelle, nieder. Aus diesem Grund wurde ein Vergleich der Erzeugungskosten für die Referenzbedingungen vorgenommen, bei denen alle Wärmekraftwerke mit gleicher Auslastung von 80% betrieben würden, und anschließend für die typischen CF-Werte einzelner Technologien – Kernkraftwerke (85%), Kohlekraftwerke mit CCS (80%), Kohlekraftwerke ohne CCS (70%) sowie Gaskraftwerke (55%). Die Aufstellungen berücksichtigen ebenfalls die Windkraftwerke unter Zugrundelegung des Auslastungsfaktors von 25% (On-Shore), 40% (Off-Shore) sowie 11% im Falle von Photovoltaik-Kraftwerken.

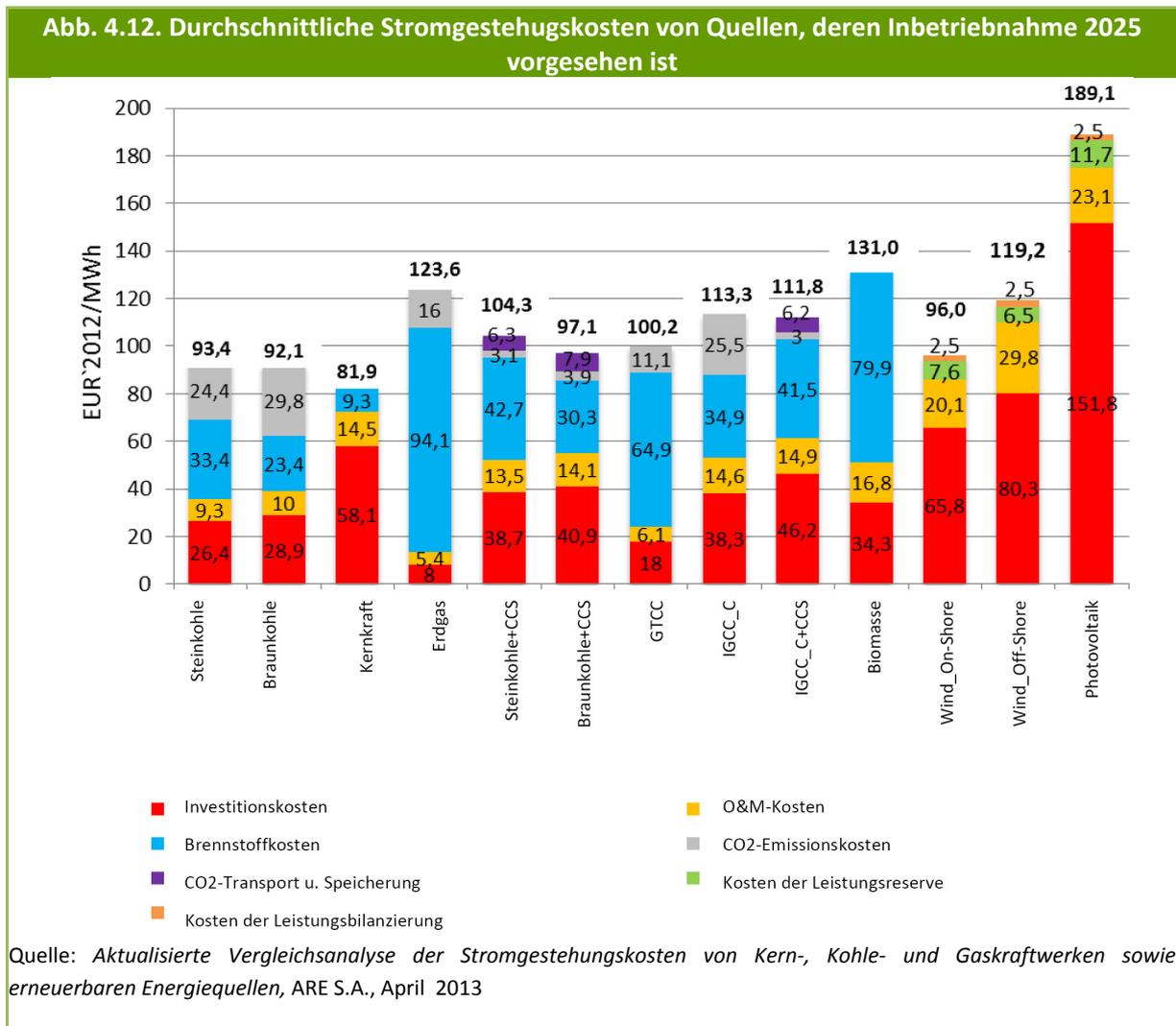
Für die Referenzbedingungen weisen die Energieerzeugungskosten der Quellen, deren Inbetriebnahme etwa für 2025 vorgesehen ist, einen Wettbewerbsvorteil der Kernkraftwerke auf (der bei differenzierten Verfügbarkeitsfaktoren noch größer wird – 79 EUR/MWh), was von der angenommenen Preisentwicklung der CO₂-Emissionszertifikate hochgradig abhängig ist. Die Erzeugungskosten der Kohleanlagen ohne CCS-Anlagen, unter Berücksichtigung der CO₂-Kosten, liegen nur knapp höher als im Falle von Kernkraftwerken.

Off-Shore-Windkraftwerke zeichnen sich durch zum Teil höchste Erzeugungskosten aus, und das trotz der Zugrundelegung von verhältnismäßig günstigen Parameterannahmen für diese Technologie.

Wegen des hohen Anteils der Brennstoffkosten schneiden die Biomasse verstromenden Kraftwerke, nach den Photovoltaikanlagen, als zweit teuerste Elektrizitätsquelle ab.

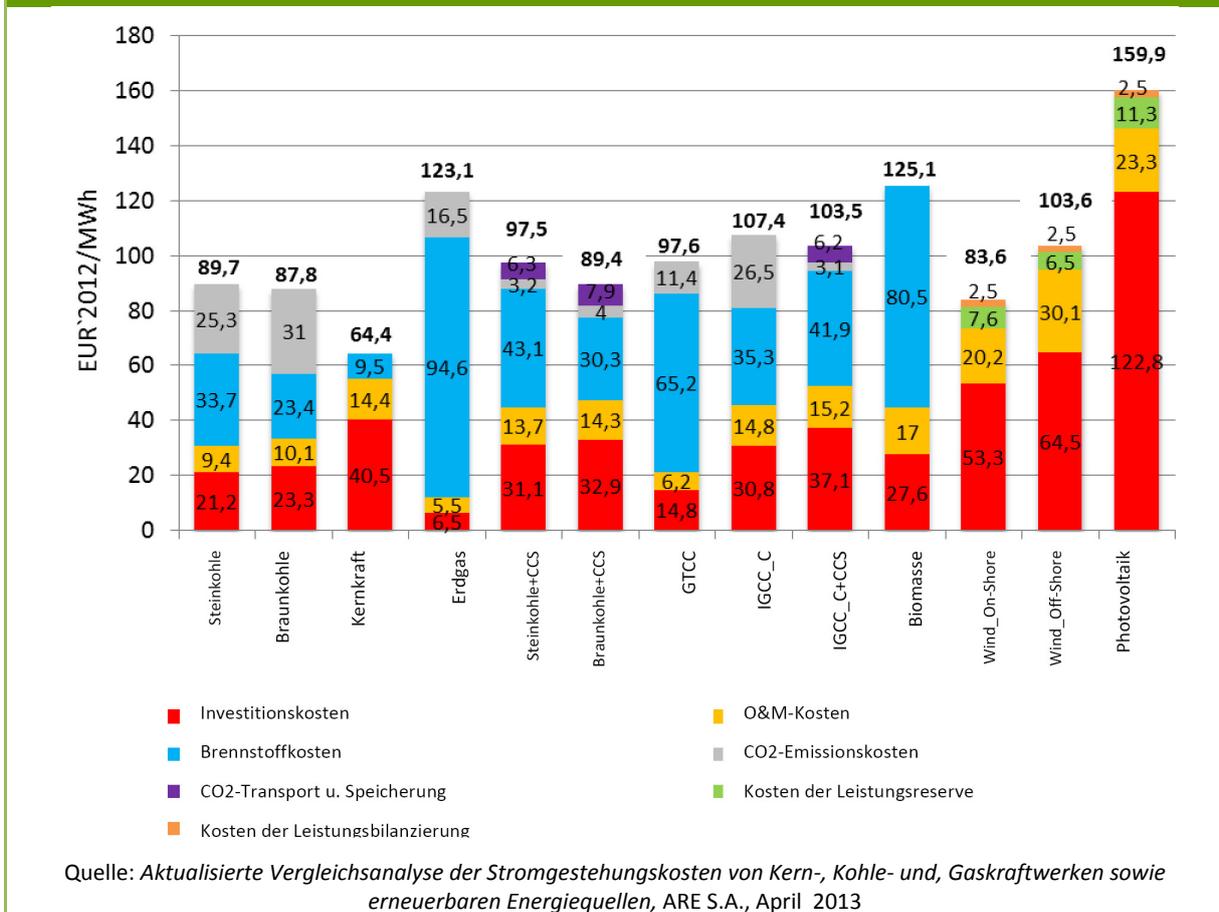
Unter den Betriebsbedingungen der Wärmekraftwerke mit differenziertem Auslastungsfaktor (Abb. 4.12) ist die steigende Wettbewerbsfähigkeit der Kernkraftwerke im Vergleich zu Kohlekraftwerken zu verzeichnen. Unterdessen sinkt die Wettbewerbsfähigkeit der GuD-Kraftwerke, deren Erzeugungskosten jene der Braunkohle verstromenden, mit CCS-Anlagen ausgerüsteten Blöcke und sogar noch die der Onshore-Windparks übersteigen.

Angesichts der hohen Energieerzeugungskosten bleiben die PV-, BM-Kraftwerke sowie Offshore-Windparks nicht wettbewerbsfähig.



Der Vergleichsanalyse wurden ferner Stromgestehungskosten in verschiedenen Quellen unter Zugrundelegung neuer technischer und wirtschaftlicher Parameter für die neu zu bauenden Quellen gem. Tab. 4.1 unterzogen. Die Ergebnisse zeigten, dass bei diesen Parametern die Kernenergie die billigste der analysierten Technologien ist (siehe Abb. 4.12.1).

Abb. 4.12.1 Durchschnittliche Stromgestehungskosten von Energiequellen, deren Inbetriebnahme für 2025 vorgesehen ist, unter Zugrundelegung der Parameter für neu zu bauende Erzeugungsquellen

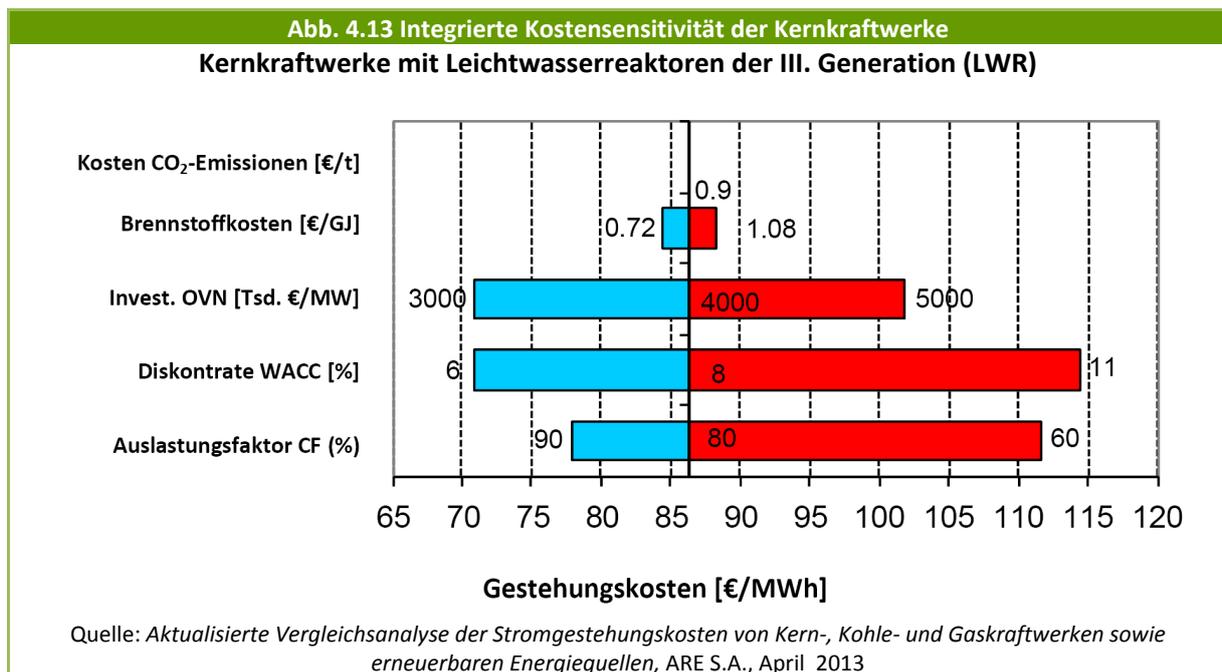


Die Analyseergebnisse für Quellen, die ungefähr 2035 in Betrieb gehen sollten, weichen qualitativ nicht von denen für die oben untersuchten Quellen, deren Inbetriebnahme 2025 vorgesehen ist, ab. Kernkraftwerke, die auf bewährter LWR-Technologie basieren, bleiben die Quelle mit den niedrigsten Erzeugungskosten. Auf den weiteren Plätzen hinsichtlich der Erzeugungskosten folgen dann Braunkohle-, Steinkohlekraftwerke, Braunkohlekraftwerke mit CCS und Onshore-Windkraftwerke. Verhältnismäßig günstig schneiden die GuD-Kraftwerke ab. Wenn man ihre hohe Betriebsflexibilität berücksichtigt, können diese Quellen eine reale Konkurrenz für Kohle-Blöcke darstellen. Der Einsatz eines differenzierten Auslastungsfaktors beeinflusst grundsätzlich die gegenseitige Wettbewerbsfähigkeit einzelner Technologien nicht. Unter den Kraftwerken, die um das Jahr 2050 im Betrieb befindlich sein sollten, werden die geringsten Erzeugungskosten von Kernkraftwerken mit Reaktoren der III. und IV. Generation generiert (obwohl zu betonen ist, dass die Kostenprojektionen für die KKW mit Generation-IV-Reaktoren von erheblicher Unsicherheit geprägt sind). Vermutlich werden sie Strom zu etwas höheren Kosten als Reaktoren der III. Generation erzeugen, und zwar wegen der höheren Investitionskosten im Zusammenhang mit dem Streben nach weiteren Sicherheitsverbesserungen. Die hohe Wettbewerbsfähigkeit der Kerntechnologien resultiert vor allem aus dem erwarteten moderaten Kostenanstieg der fossilen Brennstoffe sowie der CO₂-Emissionszertifikate.

Unter den konventionellen Quellen zeichnen sich die Braunkohle verstromenden Kraftwerke mit CCS-Anlagen durch die niedrigsten Erzeugungskosten aus.

4.4.8 SENSITIVITÄT DER STROMGESTEHUNGSKOSTEN BEI VARIATION GRUNDLEGENDER ANALYSEPARAMETER

Wegen der in Zukunft schwer voraussehbaren Entwicklung der Parameter, welche die Höhe der Stromgestehungskosten beeinflussen, sind ihre Schätzungen für einzelne Technologien mit Unsicherheit behaftet. Brennstoffpreise, Preise für die CO₂-Emissionszertifikate, Finanzierungsstruktur und -bedingungen der Investitionen prägen signifikant das Niveau der Erzeugungskosten. Im Falle von manchen Technologien weichen ebenfalls die geschätzten Investitionsaufwendungen beträchtlich ab. Unter diesen Umständen wurden Sensitivitätsanalysen durchgeführt, um zu zeigen, welchen Einfluss die Veränderung der wichtigsten Eingabeparameter auf das Niveau der durchschnittlichen Gestehungskosten der einzelnen Technologien haben kann (LCOE)⁵⁶ (siehe Abb. 4.13).



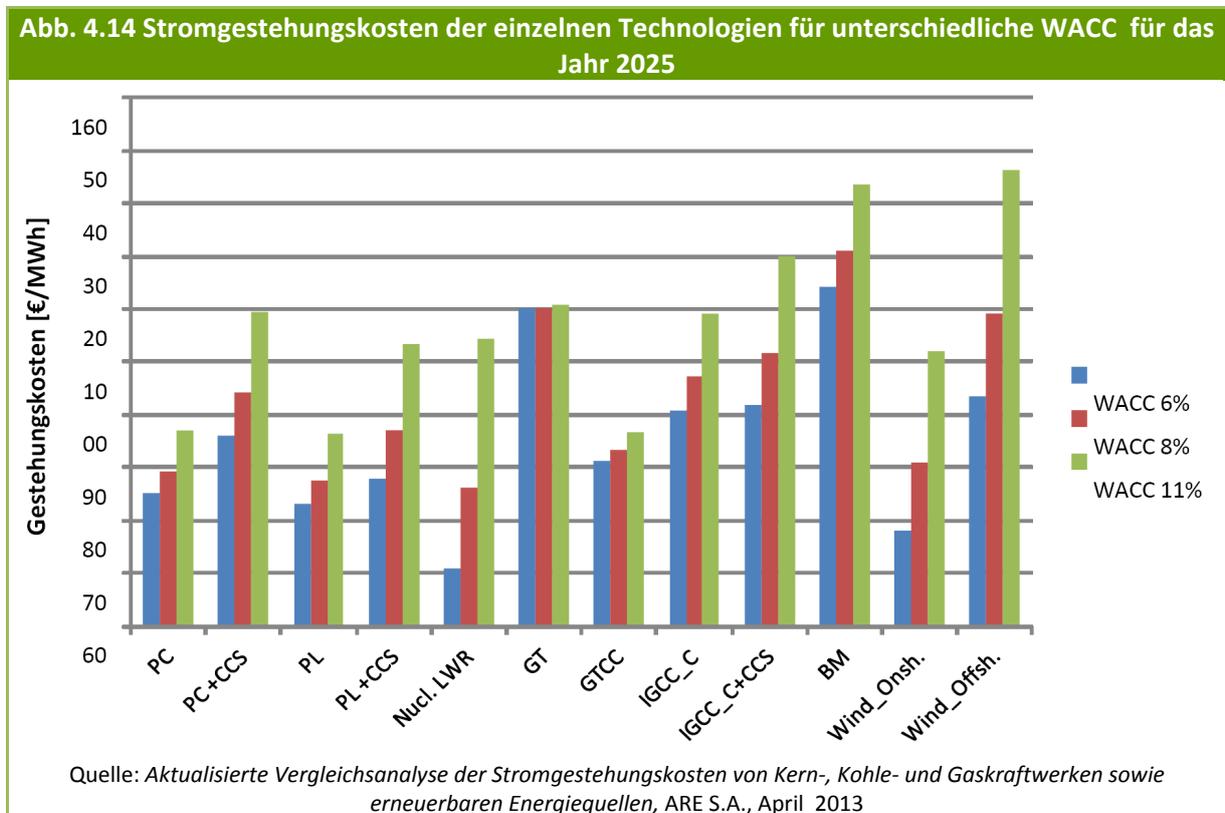
Die integrierte Analyse der Kostensensitivität eines Kernkraftwerks zeigt, dass sich die Investition gegenüber den Kosten der CO₂-Emissionen [EUR/t] völlig neutral verhält und eine sehr schwache Korrelation mit den Brennstoffkosten [EUR/GJ] aufweist. Diskontrate, Auslastungsfaktor sowie anfängliche Investitionskosten sind für die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung einer Megawattstunde Energie von Schlüsselbedeutung.

4.4.9 SENSITIVITÄTSANALYSE DER STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER EINZELNEN TECHNOLOGIEN FÜR UNTERSCHIEDLICHE DISKONTIERUNGSFAKTOREN FÜR DAS JAHR 2025

Die Wirtschaftlichkeit der Kerntechnologien wird von dem Niveau der Diskontrate am stärksten beeinflusst. Bei einer niedrigen Diskontrate von 6% stellen die atomaren Technologien die mit Abstand wettbewerbsfähigste Erzeugungsquelle, und das schon bei CO₂-Kosten von ca. 20 EUR/t, dar. Bei Diskontrate auf dem Niveau von 8% und bei Annahme des Durchschnittspreises der Emissionszertifikate von über 30 EUR/t CO₂ werden die Kernkraftwerke gegenüber den Quellen auf Kohlebasis wettbewerbsfähig. Bei gleichen CO₂-Kosten sowie unter Zugrundelegung des gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostensatzes (WACC) auf dem Niveau von 11% sind die Kosten der

⁵⁶ Siehe ARE-Analyse, Kapitel 6.

nuklearen Stromerzeugung höher als die der Kohlekraftwerke ohne CCS und der GuD-Kraftwerke sowie mit den Kosten der mit CCS ausgerüsteten Anlagen vergleichbar. Es ist jedoch zu beachten, dass die Berechnungen für Anlagen mit CCS-Installationen von viel höherer Unsicherheit betroffen sind, als dies bei den übrigen Quellen der Fall ist, und weder technische noch logistische CO₂-Speicherungsmöglichkeiten berücksichtigen (siehe Abb. 4.14).



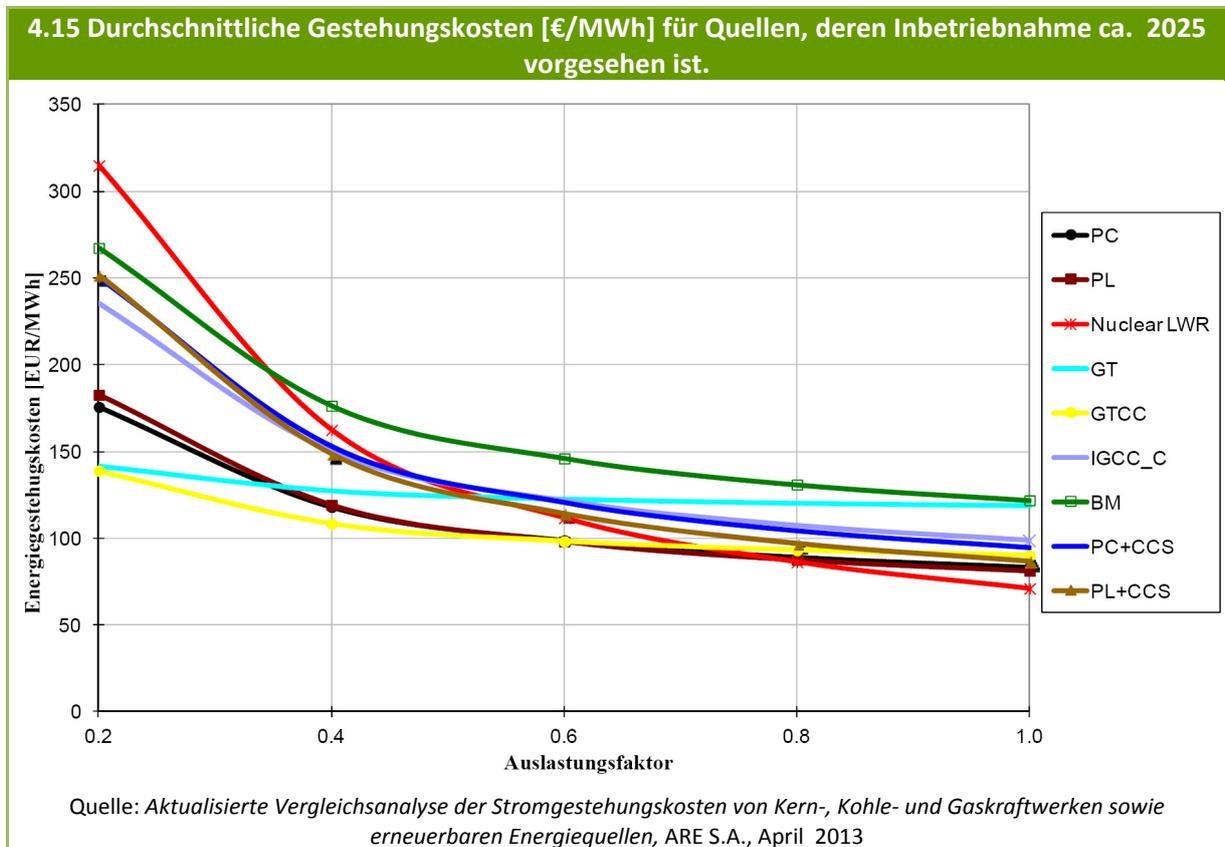
In der gegenwärtigen Situation auf den internationalen Finanzmärkten liegt die Verzinsung des Anleihekaptals, mit der die für die vorliegende Analyse herangezogene Diskontrate WACC korreliert werden kann, deutlich niedriger. Beispielsweise oszillieren die jetzigen Renditen 10-jähriger Staatsanleihen der einzelnen EU-Staaten, der USA und Japans zwischen 0,86% und 4,37%⁵⁷, und die der langfristigen Unternehmensanleihen, mit denen große internationale private Investitionsträger eigene Vorhaben finanzieren, zwischen 5 und 8%. Diese Werte gleichen den historischen Werten von langfristigen Niveaus der Verzinsung der Schuldinstrumente, welche in makroökonomisch stabilen Ländern verzeichnet wurden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann man feststellen, dass, abgesehen von hypothetischen Fällen einer Hyperinflation, die sich über ein Jahrzehnt erstrecken würden, die Überschreitung des WACC-Satzes von 10% kaum realistisch ist. Unter Berücksichtigung der obigen Gegebenheiten ist ein Kernkraftwerk in auf vernünftige Weise vorhersehbarer, langfristiger ökonomisch-finanzieller Perspektive die billigste Stromerzeugungsquelle.

4.4.10 SENSITIVITÄTSANALYSE DER STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER EINZELNEN TECHNOLOGIEN FÜR UNTERSCHIEDLICHE AUSLASTUNGSFAKTOREN

Die Wettbewerbsfähigkeitskurven für Quellen, deren Inbetriebnahme etwa 2025 vorgesehen ist, also in der Zeit, in der die Inbetriebnahme des ersten polnischen Kernenergieblocks geplant ist (Abb. 4.18), zeigen, dass die Kernkraftwerke unter den Betriebsbedingungen, die dem durchschnittlichen

⁵⁷ siehe EUROSTAT-Angaben: www.ec.eurostat.eu.

Auslastungsfaktor von über 0,8 (d.h. ca. 7000 h) entsprechen, beim durchschnittlichen diskontierten Preis der CO₂-Emissionszertifikate über die gesamte Lebensdauer der Anlage von ca. 33 EUR/Tonne wettbewerbsfähig sind. Die durchschnittlichen Erzeugungskosten eines mit einem LWR-Reaktor ausgerüsteten Kernkraftwerks bei dem für diese Technologie typischen Auslastungsfaktor von 0,9 (ca. 8000 h/a) beziffern sich auf ungefähr 80 EUR/MWh.



Die Kurven der Wettbewerbsfähigkeit für Quellen, die ungefähr 2035 in Betrieb gehen sollen, weisen auf eine steigende, mit dem Anstieg der Preise für fossile Brennstoffe und CO₂-Emissionszertifikate einhergehende, Wettbewerbsfähigkeit der Kernkraftwerke im Vergleich zu den übrigen in der Analyse untersuchten Technologien auf.

4.5 FAZIT

Bei der Analyse der energietechnischen Investitionsvorhaben, insbesondere in der Kernindustrie, die sich durch äußerst lange Betriebsdauer der Blöcke auszeichnet, ist der Fokus insbesondere auf die langfristige Perspektive zu richten. Allein die Abwicklungsdauer der Investition, d.h. 5–6 Jahre, kann einen vollen Konjunkturzyklus in der Wirtschaft, und die Betriebslaufzeit eines Kernenergieblocks sogar mehrere solche Zyklen, umfassen.

Die *Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle-, und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen* bestätigt, dass die ca. 2025 in Betrieb zu nehmenden Kernkraftwerke gegenüber anderen, sogar billigsten klassischen in Grundlast des Systems gefahrenen Quellen, bei Kosten der CO₂-Emissionszertifikate von über 20 EUR 2012/t, wettbewerbsfähig sein werden. In den Folgejahren nimmt die Wettbewerbsfähigkeit der nuklearen Energiequellen zu, und zwar wegen des erwarteten Preisanstiegs für organische Brennstoffe und CO₂-Emissionszertifikate.

Im Ergebnis des erwarteten Rückgangs der Investitionskosten dank der mit der Zeit fortschreitenden Beherrschung von Bautechnologien, werden die Diskrepanzen hinsichtlich der Stromerzeugungskosten, insbesondere zwischen den auf fossile Brennstoffe und EEQ gestützten Technologien, geringer. Nichtsdestotrotz weichen die LCOE der einzelnen Technologien wesentlich voneinander ab und bewegen sich zwischen 86 EUR'2012/MWh (KKW) und 189 EUR'2012/MWh (PV) im Jahr 2025, und selbst innerhalb derselben Technologien reicht die Spanne von 80 EUR'2012/MWh bis 150 EUR'2012/MWh im Jahr 2050.

Bei den zugrunde gelegten technisch-wirtschaftlichen Parametern für neu zu bauende Kernkraftwerke nimmt die Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie beträchtlich zu, sodass die Kernkraftwerke eine bedeutsame Stromerzeugungsquelle in Polen darstellen werden.

Vor dem Hintergrund der Polen obliegenden Pflicht zur Erfüllung der Dekarbonisierungsziele, der eingeschränkten Nutzungsmöglichkeit der EEQ sowie der niedrigen, durch hohe Kosten und technische Schwierigkeiten bedingten Wahrscheinlichkeit der Nutzung von CCS im industriellen Maßstab, **gilt die Einbeziehung der Kernenergie in den Energiemix Polens als eine sowohl wirtschaftlich als auch technisch durchaus gerechtfertigte Entwicklung. Angesichts der von Polen zu erfüllenden Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen stellen die Kernkraftwerke die billigste Option dar, welche gleichzeitig den höchsten Grad an Versorgungs- und Kostenstabilität unter den Technologien, die unter den polnischen Gegebenheiten eingesetzt werden können, gewährleistet**⁵⁸.

Festzuhalten ist jedoch, dass die LCOE, unabhängig von der Methode und der Richtigkeit der Ansätze, nur begrenzt zur Bestimmung der optimalen Ausrichtung von Investitionen in Stromerzeugungsquellen beitragen können. Sie berücksichtigen nämlich nicht die komplexen Betriebsbedingungen des Elektrizitätssystems, und insbesondere die Struktur der Quellen zur Sicherstellung einer kostenoptimalen Abdeckung der Tageslastkurve. Unberücksichtigt bleiben ferner die durch den Brennstoffmix der Quellen im nationalen Elektrizitätssystem bedingten Systembeschränkungen, die Notwendigkeit zur Bereithaltung von notwendigen Leistungsreserven im System sowie die Notwendigkeit der nach Maßgabe der Energiepolitik zu gewährleistenden Entwicklung der erneuerbaren Energiequellen und der Kraft-Wärme-Kopplung etc. Deswegen wird der Investor bei seiner Investitionsentscheidung entsprechende Geschäftsanalysen anfertigen müssen.

Bei der Durchführung von Vergleichsanalysen der einzelnen Technologien zur Energieerzeugung, vor dem Hintergrund der Umsetzung der nationalen Energiepolitik, ist der Augenmerk ebenfalls auf die Berücksichtigung hoher externer Systemkosten, besonders auf der Netzebene, zu richten. Den jüngsten Analysen der NEA/OECD⁵⁹ zufolge treibt die Berücksichtigung von Systemkosten auf der Ebene der Übertragungsnetze, für die die fluktuierende Leistung der EEQ charakteristisch ist, die Gesamtkosten der Stromlieferungen sogar um ein Drittel in die Höhe, und zwar je nach Land, Technologie und EEQ-Anteil.

⁵⁸ Aktualisierte Vergleichsanalyse der Stromgestehungskosten von Kern-, Kohle- und Gaskraftwerken sowie erneuerbaren Energiequellen, Agencja Rynku Energii S.A., Warschau 2013.

⁵⁹ Nuclear Energy and Renewables: System Effects In Low-carbon Electricity Systems, NEA-OECD, 2012.

KAPITEL 5 ORGANISATION DER ARBEITEN BEI DER UMSETZUNG DES PROGRAMMS FÜR POLNISCHE KERNENERGIE

5.1 FUNKTIONSANNAHMEN DES KERNENERGIEWESENS

Die Spezifik der Kernenergie, die bisher im nationalen Energiewesen nicht vorhanden war, erfordert in der Implementierungsphase und in der ersten Phase ihres Funktionierens einen individuellen organisatorischen und legislativen Ansatz, der u.a. ihren dem strategischen Charakter für die nationale Wirtschaft Rechnung tragen wird. Dies ist zurückzuführen auf:

- die Bedeutung der Kernenergie für die wirtschaftliche Sicherheit des Staates und seine Energieunabhängigkeit,
- die Mitverantwortung des Staates für die Gewährleistung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes in Polen in allen Phasen von: Standortuntersuchungen und der Auswahl des Standortes, Planung, Bau, Betrieb und Stilllegung von Kernanlagen (OEJ), Herstellung von Anlagen sowie Beschaffung, Einsatz und Lagerung des Kernmaterials, welche in der Notwendigkeit zur Schaffung wirksamer Mechanismen zur Kontrolle, Überwachung und Durchsetzung der Verpflichtungen des Investors und Betreibers des Kernkraftwerkes und der anderen Kernanlagen (OEJ), die in erster Reihe für die Sicherstellung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes zuständig sind, ihren Ausdruck findet,
- die subsidiäre Verantwortung des Staates für etwaige Schäden durch nukleare Störfälle,
- die Wahrnehmung der Kernenergie in der Öffentlichkeit und die Notwendigkeit, die gesellschaftliche Akzeptanz für die Kernenergienutzung für den Bedarf der polnischen Bevölkerung und Wirtschaft zu gewinnen und aufrechtzuerhalten,
- die Folgen der Entwicklung der Kernenergie für die gesamte nationale Wirtschaft, die Region, in der derartige Investitionen getätigt werden, dabei die Möglichkeiten, die wirtschaftliche Entwicklung und den wissenschaftlichen Fortschritt sowie die Entwicklung der Forschungseinrichtungen und den Transfer von neuen Technologien zu fördern,
- die besondere Bedeutung, die der Adressierung von Fragen einer langfristigen Bewirtschaftung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie dem Rückbau der Kernkraftwerke nach deren Stilllegung zukommt.

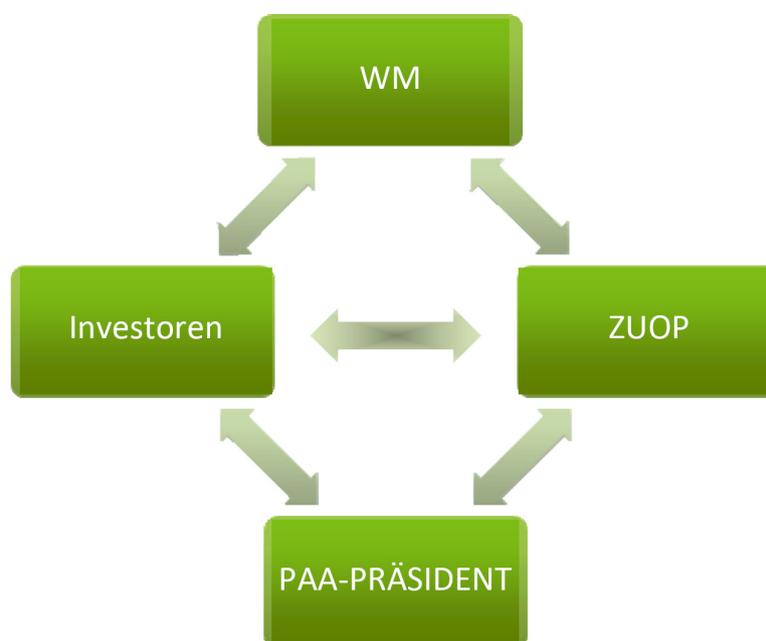
Die Umsetzung von notwendigen rechtlichen Vorkehrungen und die Gründung von geeigneten Einrichtungen, darin solcher der staatlichen Verwaltung, für die Kernenergie soll jedoch den Wettbewerbscharakter dieses Sektors nicht mehr beeinträchtigen, als dies durch das staatliche Interesse sowie die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz gerechtfertigt ist. Der Kernenergiesektor, wie die meisten Zweige der Volkswirtschaft des Landes, soll wettbewerbsorientiert sein, da diese Lösung die Garantie für eine hohe wirtschaftliche Tragfähigkeit dieses Sektors ist. Langfristig stellt die wirtschaftliche Tragfähigkeit – neben der Erhöhung der Energiesicherheit des Landes – eine der wichtigsten Voraussetzungen jeder Energieinvestition dar. Um die Wettbewerbsfähigkeit der Nuklearindustrie zu gewährleisten, hat der Staat ein geeignetes, stabiles Rechtsumfeld zu schaffen, sodass den Investoren die Möglichkeit geschaffen wird, Kernkraftwerke zu bauen und diese sicher und effektiv zu betreiben. Dies umfasst auch die

Errichtung von zuständigen Institutionen, die über entsprechende Werkzeuge und Personal verfügen und in der Lage sind, angenommene rechtliche Lösungen durchzusetzen.

Ein wichtiger Bestandteil ist es hierbei, die Regeln sowie den Umfang der Beteiligung des Investors, und anschließend des Kernkraftwerksbetreibers, am Aufbau der Begleitinfrastruktur, der Finanzierung des Baus der Anlagen für die Lagerung und Endlagerung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, und auch der Entrichtung der Gebühren für die Nutzung dieser Anlagen festzulegen. Die Beteiligung des Investors des Kernkraftwerkes an diesen Maßnahmen verpflichtet den Staat, langfristig, stabile Bedingungen für Unternehmen zu schaffen.

5.2 HAUPTAKTEURE DES POLNISCHEN KERNENERGIESEKTORS

Die vier wichtigsten Akteure im Modell des polnischen Kernenergiewesens:



- 1) **Der für Wirtschaft zuständige Minister** – sein primäres Ziel ist die Festlegung und Koordinierung der Umsetzung der Entwicklungsstrategie für die Kernenergie (*des PPK*). Da die Entwicklungsstrategie der Kernenergie mit der Energiepolitik des Staates kohärent ist, wird sie regelmäßig aktualisiert und vom Ministerrat genehmigt. Die Entwürfe des *PPK* werden durch den Wirtschaftsminister erarbeitet.
- 2) **Präsident der Staatlichen Kernenergieagentur (Präsident der PAA)** – eine zentrale, unabhängige Behörde der Staatsverwaltung für die **Atomaufsicht**, der über die Agentur den Einsatz der ionisierenden Strahlung in der Industrie, Medizin und wissenschaftlichen Forschungen – aus der Sicht der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes – in Polen beaufsichtigt⁶⁰. Im Bereich der Kernenergie übt der Präsident der PAA Regulierungsfunktionen aus, d.h. reglementiert, überwacht und kontrolliert den Betrieb der KW auf die Einhaltung der Sicherheitsregeln.

⁶⁰ Eine Ausnahme wird nur bei der Anwendung der Röntgenapparate für medizinische Diagnostik, interventionelle Radiologie, oberflächliche Radiotherapie und Radiotherapie der nicht malignen Erkrankungen gemacht, da die Aufsicht in diesem Bereich durch die Woiwodschafts-Gesundheitsämter (oder die dem Verteidigungsminister und dem Innenminister angegliederten Dienststellen) ausgeübt wird.

- 3) **Anstalt für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen (ZUOP)** – Einrichtung, die für die Aufgaben im Bereich der Entsorgung von radioaktiven Abfällen zuständig ist. Einen großen Teil der Entsorgungskosten der radioaktiven Abfälle, darin des abgebrannten Kernbrennstoffs, aus dem Kernkraftwerk wird dessen Betreiber zu tragen haben.
- 4) **Investoren der Kernanlagen (OEJ)**, und nach Betriebsbeginn **Betreiber**, welche über erforderliche Erfahrung und Fachkenntnisse sowie entsprechende finanzielle Mittel verfügen, um derartige Anlagen bauen und betreiben zu können.

Außer den oben angeführten Stellen werden auch **polnische wissenschaftliche Einrichtungen** (Forschungsinstitute, wissenschaftliche Institute der Polnischen Akademie der Wissenschaften [PAN] und Hochschulen) eine wichtige Rolle spielen.

Die Entwicklung der Kernenergie wird nicht möglich und die Gründung sowie das Funktionieren der oben genannten Einrichtungen nicht zweckmäßig sein, wenn durch angestrebte Regelungen und das Engagement der Regierung an der Umsetzung des PPK kein geeignetes Umfeld schaffen werden, um Investoren der Kernanlagen (OEJ) zu kreieren. Die vom Staat vorgeschlagenen Lösungen müssen die Anforderungen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, die Erwartungen an die Verbesserung der Energiesicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Entwicklung der Wirtschaft sowie die Geschäftserwartungen der Investoren der Kernanlagen (OEJ) berücksichtigen und das Risikoniveau in jedem der Bereiche aufs Minimum reduzieren.

5.2.1 WIRTSCHAFTSMINISTER

Dem Wirtschaftsminister obliegt die Hauptaufgabe, die Umsetzung der Strategie des Staates im Bereich der Kernenergieentwicklung in Polen zu planen und zu koordinieren, hauptsächlich durch folgende Maßnahmen:

- Aufstellung von Plänen und Strategien für die Entwicklung und das Funktionieren der Kernenergie in Polen,
- Koordinierung der Umsetzung der Strategie des Staates im Bereich der Entwicklung von Kernenergie, Vorbereitung der Annahmen für ihre Änderungen,
- Vorbereitung und Koordinierung der Umsetzung der Strategie des Staates im Bereich der Entsorgung von radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelementen, Ausarbeitung von Annahmen für ihre Änderungen, darin Suche nach Standorten für Lagereinrichtungen der Abfälle,
- Ausarbeitung von Vorschlägen zur Entwicklung des polnischen Rechtssystems, das für ein reibungsloses Funktionieren der Kernenergie in Polen unentbehrlich ist,
- Durchführung von Maßnahmen im Zusammenhang mit Unterrichtung der Öffentlichkeit, Bildung und Popularisierung sowie wissenschaftlichen, technischen und rechtlichen Informationen im Bereich Kernenergie,
- Unterstützung der Durchführung von Investitionsvorhaben im Bereich der Kernenergie,
- Maßnahmen zur Gewährleistung von qualifizierten Humankapazitäten für die Kernenergie,
- Zusammenarbeit mit den EU-Organen, internationalen Organisationen, Lobby-Organisationen und europäischen Initiativen auf dem Gebiet der Kernenergie,

- Entwicklung bilateraler Zusammenarbeit mit anderen Ländern in unterschiedlichen Bereichen der Kernenergie,
- Förderung der Beteiligung der polnischen Industrie bei der Umsetzung von Aufgaben zugunsten der Kernenergie, hierbei auch durch Entwicklung von Qualitätsstandards, die darauf abzielen sollen, die polnischen Unternehmen in die Lieferkette für Material und Anlagen für die Kernenergie einzubeziehen, vorbehaltlich der Regulierungsanforderungen und unter Einhaltung der Grundsätze des fairen Wettbewerbs und des Diskriminierungsverbots gegenüber EU-Unternehmen,
- Untersuchung des Uranmarktes sowie des der Dienstleistungen des Kernbrennstoffkreislaufs und Ausarbeitung von diesbezüglichen Empfehlungen,
- Schaffung von Bedingungen für sichere und reibungslose Kernbrennstofflieferungen einschl. Bewertung der Möglichkeit der Inanspruchnahme von in Polen verfügbaren Uranressourcen,
- Zusammenwirken mit Organen der Regierungsverwaltung und nachgeordneten oder überwachten Instituten im Hinblick auf wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiet der Kernenergie und ebenso Förderung der Kontakte polnischer Forschungs- und Industrieeinrichtungen mit zuständigen Einrichtungen aus anderen Ländern und internationalen Organisationen im Bereich der Kernenergie,
- Schaffung von Bedingungen für die Entwicklung und Nutzung der Atomtechnologien in der Industrie, Medizin, Landwirtschaft und in anderen Bereichen,
- Monitoring des Kernenergiesektors, darin des Marktes von Atomtechnologien, in der Welt und in Polen.

Um entsprechende Führungsstrukturen und die ordnungsgemäße Wahrnehmung von organisatorischen und administrativen Funktionen für den Wirtschaftsminister zu gewährleisten, muss für die oben geschilderten Aufgaben- und Zuständigkeitsbereiche hochqualifiziertes Personal mit fachlichem Know-How sowohl im kerntechnischen Bereich als auch auf anderen Gebieten eingesetzt werden.

5.2.2 PRÄSIDENT DER STAATLICHEN KERNENERGIEAGENTUR [PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI] (ATOMAUFSICHT)

Der Präsident der PAA, als für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz zuständiges Zentralorgan der Regierungsverwaltung, übt die Rolle der **Atomaufsicht** aus. Zu den Grundelementen des Systems der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes (der sog. Aufsichtsinfrastruktur) gehören:

- ein entsprechendes Rechtssystem, welches aus Gesetzen und Durchführungsbestimmungen, Leitlinien sowie technischen und organisatorischen Empfehlungen besteht,
- eine entsprechende Aufsichtsbehörde, welche die Zulassungen (Genehmigungen) für bestimmte Tätigkeiten erteilt, diese Tätigkeiten auf der Grundlage der geltenden Rechtsvorschriften und innerhalb der von diesen Vorschriften bestimmten Grenzen beaufsichtigt und kontrolliert,
- Bereitstellung einer geeigneten technischen Basis sowie entsprechend geschulter Personalkapazitäten in ausreichender Menge.

Das Aufsichtsorgan muss über die für eine wirksame Aufsicht erforderlichen Ermächtigungen, Befugnisse und Kompetenzen verfügen und von anderen Regierungsorganen, die für die Förderung und Entwicklung der beaufsichtigten Tätigkeit zuständig sind, unabhängig sein. Das Aufsichtsorgan muss weiterhin von den Benutzern, Genehmigungsinhabern sowie Planern und Herstellern der in unterschiedlichen Zweigen der gewerbsmäßigen Tätigkeit einzusetzenden radioaktiven Quellen unabhängig sein. Sein Zuständigkeitsbereich muss vom Zuständigkeitsbereich eines anderen Organs klar getrennt sein, sodass die Vertreter des Aufsichtsorgans – Autorität in Sachen Sicherheit – in der Lage sind, ihre Urteils- und Entscheidungsunabhängigkeit zu wahren.

Die Tätigkeit des Präsidenten der PAA wird durch das Atomgesetz sowie die dazu erlassenen Durchführungsrechtsakte geregelt. Darüber hinaus ergeben sich die Aufgaben des Präsidenten der PAA aus einer Reihe von anderen Gesetzen.

Seit dem 1. Januar 2002 wird der Präsident der PAA durch den zuständigen Umweltminister beaufsichtigt.

Zu den wichtigen Elementen des Systems der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, die durch den Präsidenten der PAA umgesetzt werden, gehören:

- Überwachung der unter Nutzung des Kernmaterials und der Quellen ionisierender Strahlung realisierten Tätigkeiten mithilfe von Genehmigungen zur Ausübung dieser Tätigkeiten oder ihre Registrierung, Kontrolle der Geschäftsmodelle, Kontrolle der Dosen der einzelnen Mitarbeiter, Aufsicht über die Schulungen der Inspektoren der Atomaufsicht, der Strahlenschutzinspektoren (Experten im Bereich nukleare Sicherheit und Strahlenschutz, die bei Einrichtungen tätig sind, die auf der Grundlage von erteilten Genehmigungen ihre Tätigkeit ausüben) und der Mitarbeiter, die berufsbedingt ionisierender Strahlung ausgesetzt sind, Kontrolle des Handels mit Kernmaterial, Führung des Registers der radioaktiven Quellen, des Registers von deren Anwendern und eines zentralen Registers der individuellen Dosen, und bei einer Tätigkeit, bei der das Kernmaterial eingesetzt wird – auch eine detaillierte Erfassung und Buchführung über dieses Material, Genehmigung der Pläne für dessen physischen Schutz und Kontrolle eingesetzter Technologien,
- Diagnose der radiologischen Situation des Landes durch Koordinierung (einschl. Standardisierung) der Arbeit der Hintergrundstationen und Einrichtungen zur Messung der Strahlendosisleistung, des Gehalts an Radionukliden in ausgewählten Umweltmedien sowie im Trinkwasser, Lebensmitteln und Futter,
- Unterhaltung eines Dienstes, der darauf vorbereitet ist, die radiologische Situation des Landes zu erkennen und bei etwaigen radiologischen Notstandssituationen entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen – Informations- und Beratungsaufgaben, darin Expertenunterstützung für Stellen, welche die Aktion zur Gefahrenabwehr koordinieren und leiten, die Folgen einer radiologischen Notstandssituation beseitigen, sowie die Zusammenarbeit mit anderen, im Rahmen des Notfallsystems tätigen Stellen und Dienste,
- Durchführung von Aufgaben zwecks Erfüllung von Verpflichtungen im Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes durch Polen, welche sich aus Abkommen, Übereinkommen sowie internationalen Verträgen ergeben.

In Bezug auf kerntechnische Anlagen (darin die KKW) sowie Deponien radioaktiver Abfälle erteilt der Präsident der PAA Genehmigungen im Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes für:

- den Bau,
- die Inbetriebnahme,
- den Betrieb,
- die Stilllegung dieser Anlagen.

5.2.3 ZUOP – ANSTALT FÜR DIE ENTSORGUNG VON RADIOAKTIVEN ABFÄLLEN

ZUOP ist für eine sichere und vernünftige Entsorgung radioaktiver Abfälle, darin der Abfälle aus der Kernindustrie zuständig. ZUOP wird das vorhandene Lager für radioaktive Abfälle weiterhin betreiben und ist für den Neubau eines Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle sowie eines Lagers für hochaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente zuständig. Am 1. Januar 2012 wurden die Rechte zur Unternehmenskontrolle der ZUOP vom zuständigen Minister für Staatsvermögen auf den zuständigen Wirtschaftsminister übertragen. Die finanzielle Verantwortung für die Entsorgung der Abfälle aus der Kernindustrie wird beim Betreiber der Kernanlage (OEJ) liegen, der verpflichtet ist, dafür entsprechende Mittel bereitzustellen und diesbezügliche Tätigkeit zu finanzieren.

5.2.4 INVESTOREN/BETREIBER DER KERNANLAGEN (OEJ)

Bei den Investoren, und nach Betriebsbeginn, den Betreibern der Kernanlagen (OEJ) handelt es sich um Träger, welche über ausreichende finanzielle Mittel, entsprechend qualifiziertes Personal, und auch über die erforderliche Erfahrung und Fachkenntnisse verfügen, um derartige Anlagen zu bauen und zu betreiben, sowie die über ein belastbares und verlässliches Bauprojekt einer kerntechnischen Anlage verfügen.

Auf Investoren (Betreibern) der Kernanlagen (OEJ) wird eine Reihe von Pflichten lasten, insbesondere werden sie verpflichtet:

- die Sicherheit der Kernanlage zu gewährleisten,
- Finanzmittel für die Vorbereitung zur Endlagerung und Endlagerung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente bereitzustellen,
- Finanzmittel für die Stilllegung der Kernanlage (OEJ) bereitzustellen,
- die Stilllegung der Kernanlage (OEJ) nach Ende deren Betriebsdauer durchzuführen,
- die Anforderungen im Bereich der zivilrechtlichen Haftung für nukleare Schäden, die sich aus dem Atomgesetz ergeben, zu erfüllen,
- Notfallpläne und -verfahren zu erstellen und regelmäßig zu verifizieren sowie die betrieblichen Dienste darauf vorzubereiten, bei radiologischen Notstandssituationen zu reagieren.

Das Neubauprojekt des ersten Kernkraftwerkes in Polen ist einzigartig, sowohl aufgrund des bahnbrechenden Charakters dieses Vorhabens in Polen, als auch der Notwendigkeit, das gesamte Umfeld auf den Bau, Inbetriebnahme, Betrieb sowie spätere Stilllegung der Kerntechnanlagen

vorzubereiten, was für ein reibungsloses Funktionieren des Kernenergiesektors in Polen unentbehrlich ist. Deswegen werden für die Regierung und den Investor des ersten Kernkraftwerkes in Polen eine Reihe zusätzlicher Aufgaben und Lösungen im Hinblick auf deren gegenseitige Beziehungen vorgesehen.

Für die Entwicklung der Regulierungs-, Organisations-, Bildungs-, Wissenschafts- und Forschungsinfrastruktur sowie sonstiger Infrastruktur werden beachtliche finanzielle Mittel benötigt. Das vorgeschlagene Modell der polnischen Kernenergie setzt voraus, dass diese Kosten durch den Investor der ersten KKW gemeinsam mit den staatlichen Institutionen getragen werden. Aus diesem Grunde und wegen der strategischen Bedeutung der Kernenergie für die breit verstandene Sicherheit des Staates ist geplant, zum Investor der ersten KKW mit einer installierten Leistung bis ca. 6000 MW ein Unternehmen zu wählen, an dem der Staat direkte oder indirekte Mehrheitsbeteiligungen hält. Dies bedeutet, dass mit der Vorbereitung des Investitionsverfahrens zum Bau der ersten Kernkraftwerke in Polen die größte polnische Energiegruppe – PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. (PGE) betraut wird. Die Tätigkeiten des Betreibers der ersten Kernkraftwerke in Polen werden durch ein/mehrere Tochterunternehmen der PGE übernommen.

Die Auswahl der Lieferanten und Auftragnehmer für die Errichtung des Kernkraftwerkes wird unter Wahrung des Wettbewerbs- und Transparenzgrundsatzes, gemäß europäischen und nationalen Normen, und auch mit klar formulierten Anforderungen zwecks Sicherstellung der Lieferungen der Anlagen, die den Bedingungen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes genügen, erfolgen. Die Randbedingung für die Erfüllung der letzten Voraussetzung sollte die Einladung zu den Verhandlungen nur derjenigen Lieferanten sein, die moderne Kerntechnologie der Generationen III/III+ anbieten und deren Anlagen den in den europäischen **European Utilities Requirements (EUR)** und im US-amerikanischen **Utility Requirements Document (URD)** formulierten Anforderungen entsprechen. Über den gesamten Verfahrensverlauf zur Auswahl der Lieferanten, von der Phase der Formulierung der grundlegenden Erfordernisse gegenüber den Lieferanten bis hin zur Auswahl, wird eine ständige Zusammenarbeit zwischen den Vertretern der Regierung und des Investors erforderlich sein.

Der Nachweis, dass der Investor die oben angeführten Anforderungen erfüllt, ein geeignetes Geschäftsmodell erstellt und geeignete finanzielle Bedingungen ausgewählt hat, ist mit der Erlangung der Grundsatzentscheidung durch den Investor erbracht, welche als Bestätigung der Akzeptanz für den Bau der Kernanlage (OEJ) durch den ausgewählten Investor am ermittelten Ort und unter Einsatz der ausgewählten Technologien seitens der Regierung gilt.

Während der Betriebsdauer des KKW wird der Betreiber zur ständigen Kooperation mit der PAA zwecks Sicherstellung einer hundertprozentigen Sicherheit der Anlage verpflichtet sein. Obwohl die PAA den Betrieb des Kernkraftwerkes beaufsichtigen wird, so ist nach Maßgabe nationaler und internationaler Vorschriften der Betreiber für seine Sicherheit verantwortlich, nach dem Grundsatz der absoluten Haftung für Schäden infolge von etwaigen Störfällen).

Nach Ende der Betriebsdauer des KKW ist dessen Betreiber verpflichtet, die Genehmigung für die Stilllegung der Anlage einzuholen und diese auch nach Maßgabe der diesbezüglichen Anforderungen der PAA durchzuführen.

Während der gesamten Phase der Bauvorbereitung, des Baus, des Betriebs und der Stilllegung des KKW hat der Investor/Betreiber, Informations- und Bildungsmaßnahmen für die lokale Bürgerschaft aus den Gemeinden, in welchen die Kernanlagen (OEJ) eingerichtet werden, und auch den umliegenden Gemeinden vorzunehmen.

Der Investor hat Maßnahmen zur Sicherstellung des geeigneten Personals für den KKW-Betrieb zu planen.

5.3 BETEILIGUNG STAATLICHER BEHÖRDEN

Entsprechend den Empfehlungen der IAEA ist mit der Zuständigkeit der Staatsverwaltung für das Management des Projekts der Kernenergieentwicklung eine eigens für diesen Zweck errichtete Behörde zu betrauen (engl. NEPIO – *Nuclear Energy Program Implementing Organization*). In der derzeitigen Phase der Vorbereitungen auf die Einführung der Kernenergie in Polen wird diese Rolle durch den Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie zusammen mit der Abteilung für Kernenergie beim Wirtschaftsministerium ausgeübt. Die Aktivitäten des Beauftragten werden durch den interministeriellen Ausschuss für die Polnische Kernenergie [poln. Zespół ds. Polskiej Energetyki Jądrowej] und die Mitglieder des Teams Gesellschaftlicher Berater beim Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie [poln. Społeczny Zespół Doradców przy Pełnomocniku Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej] unterstützt.

Aufgaben im Rahmen der Entwicklung der Kernenergie werden durch folgende Stellen umgesetzt:

- WM (Regierungsbeauftragter für Polnische Kernenergie und Abteilung für Kernenergie),
- den Präsidenten der PAA,
- den Präsidenten der Regulierungsbehörde für Energiewirtschaft (URE),
- Technische Überwachungsbehörde (UDT) und sonstige Überwachungs- und Kontrollbehörden in Polen,
- Umwelteinrichtungen und Einrichtungen für Förderung der Industrieentwicklung,
- Sicherheitsbehörden, Einrichtungen für physischen Schutz und Notfallplanung, das Interventionssystem bei radiologischen Notstandssituation und das System der Strahlungsüberwachung,
- den örtlich zuständigen Woiwoden,
- Betreiber der Transportinfrastruktur.

Darüber hinaus bedarf die Umsetzung des PPK der Beteiligung einer Reihe weiterer Behörden (u.a. des Umweltministeriums, Finanzministeriums, des Ministeriums für Wissenschaft und Hochschulwesen, des Bildungsministeriums, des Innenministeriums, des Verteidigungsministeriums, des Gesundheitsministeriums, des Ministeriums für Staatsvermögen, des Außenministeriums, des Ministeriums für Infrastruktur und Entwicklung, des Ministeriums für Arbeit und Soziales, des Ministeriums für Verwaltung und Digitalisierung, der Agentur für Innere Sicherheit, der Geheimdienstagentur, des Regierungszentrums für Sicherheit (RCB), der Nationalen Arbeitsaufsichtsbehörde, des Hauptamtes für Bauaufsicht, des Generalen Gesundheitsinspektors).

Sämtliche Einrichtungen und Behörden, die Überwachungstätigkeiten und Inspektionen des Investitionsprozesses der Kernanlagen (OEJ) in Polen durchführen, müssen sich auf diese Kontrollen entsprechend vorbereiten. Dies setzt voraus, dass in ihren Haushaltsplänen entsprechende Finanzmittel für die Beschäftigung von neuen Experten auf dem Gebiet Kernenergie oder für Schulungen und Einholung der Zertifikate durch das gegenwärtig angestellte Personal vorgesehen werden müssen.

Deshalb müssen durch die o.g. Behörden und sonstige Organisationen in entsprechenden Abschnitten des Haushaltsgesetzes oder den Finanzplänen dieser Einrichtungen zusätzliche Ausgaben für die Umsetzung des *PPK* berücksichtigt werden.

Die Aufgaben der beiden bei der Umsetzung des *PPK* wichtigsten Einrichtungen, also des WM und der PAA wurden oben erläutert.⁶¹ Die Rolle sonstiger Einrichtungen gestaltet sich wie folgt:

Tab. 5.1 Rolle der Einrichtungen im *PPK* (außer WM und PAA)

Einrichtung	Rolle im <i>PPK</i>
Präsident der URE	Wie bei übrigen Energie- und Wärmeerzeugern wird der KKW-Betreiber verpflichtet sein, eine Konzession zur Elektrizitätserzeugung (ggf. Wärmeerzeugung), die nach dem Energiegesetz vom URE-Präsidenten erteilt wird, einzuholen.
Technische Überwachungsbehörde (UDT) und sonstige Überwachungsbehörden in Polen	Diese Behörden werden alle technischen Überwachungstätigkeiten durchführen, die mit der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz nicht verbunden sind.
Der für das geplante Vorhaben zuständige Woiwode	Unter den Zuständigkeitsbereich des Woiwoden fallen folgende Aufgaben: Begründung eines Erbbaurechts für das Grundstück und die Eigentumsübertragung der darauf befindlichen Gebäude, sonstiger Anlagen oder Räumlichkeiten auf den Investor; Erlassung des Genehmigungsbescheides für Vorbereitungsarbeiten; Erteilung der Baugenehmigung; Antragstellung an die Generaldirektion für Umweltschutz (GDOŚ) auf Erlassung des UVP-Bescheides samt einem erneuten Umweltbericht; Konsultationen der Öffentlichkeit bei der erneuten Umweltverträglichkeitsprüfung. Der zuständige Woiwode erlässt den Bescheid über die Standortfestlegung der Kernanlage (OEJ), von dem die Auswahl des endgültigen Investitionsstandortes abhängen wird.
Staatsverwaltung	An der Umsetzung des <i>PPK</i> im Rahmen ihres Zuständigkeitsbereichs direkt oder indirekt beteiligt.
Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE)	Erfüllt die Rolle des Übertragungsnetzbetreibers (ÜNB)
Betreiber der Transportinfrastruktur (insbesondere PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.)	Sicherstellung der für die Transportdienste auf der Baustelle und das Funktionieren des Kernkraftwerkes notwendigen Infrastruktur.

⁶¹ Siehe: Kapitel 5 Organisation der Arbeiten bei der Implementierung des *PPK*, S.68–70.

5.4 RECHTLICHES UMFELD

5.4.1 GRUNDLAGE FÜR DIE AUFSTELLUNG DES PROGRAMMS FÜR POLNISCHE KERNENERGIE

Die Verpflichtung zur Erstellung des Programms für Polnische Kernenergie durch den Wirtschaftsminister ergibt sich aus dem **Art. 108a Pkt. 1 des Atomgesetzes**.

Die Einführung der Kernenergie wurde auch in einer Reihe der Regierungsdokumente vorgesehen:

- 1) **Beschluss des Ministerrates Nr. 4/2009 vom 13. Januar 2009 über die Maßnahmen, die im Bereich der Entwicklung der Kernenergie vorgenommen werden** – entsprechend dem Wortlaut des Beschlusses erachtete der Ministerrat die Ausarbeitung und Umsetzung des *PPK* als notwendig. Im Beschluss wird nämlich die Bestellung des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie vorgesehen, der zur Erstellung des Entwurfs *des PPK* unter Angabe insbesondere der Anzahl, der Größe und der möglichen Standorte der Kernkraftwerke verpflichtet ist. Darüber hinaus verpflichtet der Beschluss den zuständigen Minister für Staatsvermögen, die Zusammenarbeit mit PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. bei der Erstellung des *PPK* sowie die federführende Rolle dieses Unternehmens bei dessen Umsetzung zu gewährleisten,
- 2) **Beschluss des Ministerrates Nr. 202/2009 vom 10. November 2009 über die Energiepolitik Polens bis 2030** – mit diesem Beschluss wurde das wichtigste Strategiepapier im Energiebereich mit dem Titel *Energiepolitik Polens bis 2030* verabschiedet. Einer der in diesem Dokument aufgeführten Hauptziele ist die Diversifizierung der Struktur der Stromerzeugung durch die Einführung der Kernenergie. Die detaillierten Angaben zur Implementierung der Kernenergie hat das vorliegende Dokument – *PPK*- zu bestimmen,
- 3) **Verordnung des Ministerrates vom 15. Mai 2009 über die Bestellung des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie** – kraft dieser Verordnung wurde der Regierungsbeauftragte bestellt und anschließend mit der Vorbereitung und Vorlage *des PPK* an den Ministerrat betraut.

5.4.2 FÖRDERUNG DER KERNENERGIE

Für die Förderung und Entwicklung der Kernenergie ist der Wirtschaftsminister verantwortlich. Seine Rolle wird in Rechtsakten mit Gesetzesrang bestimmt. Gemäß dem Gesetz über die Abteilungen der Regierungsverwaltung⁶² ist der für Wirtschaft zuständige Minister insgesamt für die Gesamtheit der Kernenergienutzung für den Bedarf der polnischen Bevölkerung und Wirtschaft verantwortlich. Die Verantwortung des zuständigen Wirtschaftsministers für die Entwicklung der Kernenergie, darin für die Erstellung der strategischen Planung und Koordinierung deren Umsetzung, geht aus den

⁶² GBl. 2013, Pos. 743, mit späteren Änderungen

Vorschriften des Atomgesetzes hervor. Diesbezügliche Aufgaben kann der Minister über einen Bevollmächtigten im Rang eines Unterstaatssekretärs im Wirtschaftsministerium ausüben.

Angesichts der Notwendigkeit, einen geeigneten Rechtsrahmen zur reibungslosen Umsetzung der Investition zu schaffen, wurde ein Sondergesetz, das den Investitions- und Bauprozess regelt, entworfen und verabschiedet. Im Gesetz vom 29. Juni 2011 über die Vorbereitung und Durchführung der Investitionen im Bereich der Kernanlagen (OEJ) und der Begleitinvestitionen wurde ein spezieller, privilegierter Investitionspfad für Neubauprojekte von Kernkraftwerken vorgesehen.

5.4.3 NUKLEARE SICHERHEIT UND STRAHLENSCHUTZ

Das System der nuklearen Sicherheit (welches den Strahlenschutz, den physischen Schutz der kerntechnischen Anlagen und des Kernmaterials, sowie die Sicherung von Kernmaterial gegen Proliferation einschließt) stützt sich auf die Vorschriften des Atomgesetzes und die dazu erlassenen Durchführungsakte. Die polnische Gesetzgebung nutzt weitgehend den Besitzstand der internationalen Gemeinschaft. Der gegenwärtige Stand des Atomgesetzes wird durch Rechtsinstrumente des internationalen und des überstaatlichen Rechts beeinflusst. Polen hat sämtliche internationale Verträge, die für die Sicherstellung des Rechtsrahmens für den Einsatz der Kernenergie notwendig sind, ratifiziert und implementiert; zudem hat Polen als Mitglied der Europäischen Atomgemeinschaft EURATOM auch den europäischen Besitzstand in diesem Bereich übernommen. Im polnischen Recht kommen, neben Verträgen und Übereinkommen sowie Verordnungen und europäischen Richtlinien, auch die Bestimmungen zahlreicher nicht verbindlicher Instrumente (sog. *soft law*) zur Anwendung; die wichtigste Bestimmung stellen hierzu die IAEA-Empfehlungen in Form von Sicherheitsstandards (sog. *Safety Standards*) dar. Das System der nuklearen Sicherheit wird im Kapitel Nr. 6 "Gewährleistung der Bedingungen für eine sichere Kernenergienutzung" eingehend erläutert.

5.5 INTEGRIERTE ÜBERSICHT DER ATOMINFRASTRUKTUR – INIR

Polen wurde einer durch die IAEA im Rahmen der INIR-Mission für die Kernenergie einführende Länder einer Überprüfung (Review) unterzogen. In Polen fanden zwei INIR-Missionen, die Vorbereitungsmission im April 2010 und die Hauptmission im März 2013, statt. Die letztere hat bestätigt, dass Polen auf die weiteren Maßnahmen zur Einführung und Entwicklung der Kernenergie entsprechend vorbereitet ist.

Einer eingehenden Prüfung wurden 19 Gebiete des *PPK* unterzogen. Hierzu gehören: Rechtsrahmen, Entwicklung der Humanressourcen sowie der Wissenschafts- und Forschungsbasis, Beteiligung der Industrie und Prozess der öffentlichen Auftragsvergaben. Der Bewertung der Mission haben sich die wichtigsten am *PPK* beteiligten Akteure unterzogen – WM, das Umweltministerium, GDOŚ, ABW, Atomaufsicht, RCB, UDT, ZUOP sowie die Unternehmen Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. und PGE Energia Jądrowa S.A. sowie PGE EJ1 Sp. z o.o. [poln. GmbH] - Investor/Betreiber des ersten polnischen Kernkraftwerkes.

Die Mission würdigte Polen u.a. für die hohen Kooperationsstandards im Rahmen der Konsultationen der Öffentlichkeit auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene sowie für die Umsetzung moderner Rechtsvorschriften. Die IAEA gab eine gute Bewertung der Gesamtheit der Vorbereitungen auf die Umsetzung des *PPK* ab.

Die endgültige Version des Berichts der Mission wird sowohl auf der Webseite der IAEA als auch der des Wirtschaftsministeriums veröffentlicht.

KAPITEL 6 GEWÄHRLEISTUNG DER BEDINGUNGEN FÜR EINE SICHERE KERNENERGIEANWENDUNG

6.1 ZUSAMMENARBEIT IM BEREICH DER SICHEREN KERNENERGIEANWENDUNG

Der Sicherstellung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes für die Bevölkerung und das Bedienungspersonal der Kernanlagen (OEJ) samt dem physischen Schutz dieser Anlagen wird die höchste Priorität eingeräumt. Alle Beteiligten, d.h. der Regierungsbeauftragte für Polnische Kernenergie, die PAA, welche die Rolle der Atomaufsicht ausübt, der Investor/die Investoren der künftigen Kernanlagen (OEJ), deren Betreiber sowie Lieferanten von Atomtechnologien müssen jedoch bei dieser Sicherstellung aktiv mitwirken. Zu den wichtigsten Kooperationsbereichen gehören insbesondere alle Fragen der Sicherstellung eines entsprechenden Niveaus der nuklearen Sicherheit sowie des Schutzes der Kernanlagen (OEJ) und des Kernmaterials.

Die Rechtsvorschriften über die Anforderungen an die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz gemäß dem überarbeiteten Atomgesetz und den dazu erlassenen Durchführungsakten, sowie die bestehende und geplante institutionelle Infrastruktur, also:

- PAA zusammen mit den Inspektoren der Atomaufsicht und sämtlichen Kontroll- und Überwachungsbehörden, die in die Aufsicht über die Planung, den Bau, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Stilllegung der Kernkraftwerke involviert sind,
- WM (zuständiger Wirtschaftsminister, der Regierungsbeauftragte für Polnische Kernenergie und die Abteilung für Kernenergie),
- ZUOP

sind als wichtigste Elemente des *PPK* anzusehen, welche das künftige Sicherheitsniveau beeinflussen.

6.2 KERntechnische ANLAGEN IN POLEN

Polen verfügt über folgende kerntechnische Anlagen:

- 1) den Forschungsreaktor MARIA samt dem Prozessbecken, im NCBJ in Otwock-Świerk;
- 2) dem Forschungsreaktor EWA (wird nun stillgelegt), in der ZUOP in Otwock-Świerk;
- 3) zwei Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente in der ZUOP in Otwock-Świerk.

Die kerntechnischen Anlagen unterliegen, im Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, der PAA-Aufsicht (der Atomaufsicht). Im Rahmen der Aufsicht werden u.a. neue Betriebsgenehmigungen nach Ablauf der Gültigkeit der früheren Genehmigungen, bzw. - der Nachträge mit den Änderungen zu diesen Genehmigungen- auf der Grundlage von Sicherheitsbewertungen erlassen, welche durch die Inspektoren der Atomaufsicht auf Basis der Revision und Analyse der durch die Leiter der die kerntechnischen Anlagen betreibenden Unternehmen vorgelegten Dokumentation und der getätigten Kontrollen durchgeführt werden. Diese Kontrollen umfassen die Konformität der ausgeübten Tätigkeit mit dem Sicherheitsbericht und den Anforderungen der Vorschriften sowie den in den Genehmigungen formulierten Auflagen. Die

Atomaufsicht wertet die durch die Leiter der die kerntechnische Anlagen betreibenden Unternehmen vorgelegten Berichte aus und verifiziert diese im Laufe der Kontrollen dieser kerntechnischen Anlagen sowie beim direkten Kontakt der Inspektoren der Atomaufsicht mit dem Betriebspersonal.

Polen verfügt über keine Isotopen-Anreicherungsanlage, keine Anlage zur Kernbrennstoffherstellung, keine Aufbereitungsanlage für Kernbrennstoffe und kein Kernkraftwerk; diese Anlagen gab es auch in der Vergangenheit nicht. In den 1980er Jahren war mit dem Bau des Kernkraftwerkes in Żarnowiec begonnen worden. Das Bauvorhaben wurde am 4. September 1989 kraft eines Beschlusses des Ministerrates eingestellt. Im Jahre 1990 wurde das „Kernkraftwerk Żarnowiec im Bau“ in Liquidation gesetzt.

Wegen des Betriebes der geplanten Kernkraftwerke in unmittelbarer Nähe der Staatsgrenzen ist eine enge Zusammenarbeit mit der Atomaufsicht der Nachbarländer auf der Grundlage von zwischenstaatlichen Verträgen über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen sowie die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes äußerst wichtig. Derartige Verträge hat PAA mit sämtlichen Ländern, die an Polen grenzen, und auch mit Österreich, Dänemark und Norwegen abgeschlossen. Bei der Bewertung der möglichen radiologischen Notstandssituation bedienen sich die Vertragsparteien der einheitlichen Kriterien gemäß der Internationalen Bewertungsskala für Nukleare Ereignisse (*International Nuclear Event Scale – INES*).

Mit der Einleitung der Entwicklung des Kernenergieprogramms wurde Polen zum wichtigen Partner des globalen Systems der nuklearen Sicherheit. Der Status unseres Landes als eines verantwortungsbewussten Partners dieses Systems verschafft ihm Vorteile, die sich aus der Beteiligung am internationalen Kooperationsprogramm ergeben. Es umfasst gemeinsame Bemühungen für die Implementierung der Programme gemäß den Sicherheitsgrundsätzen der IAEA und anderen IAEA-Standards (oder ihren Entsprechungen - amerikanischen, französischen Normen).

6.3 ENTWICKLUNG UND WICHTIGSTE ELEMENTE DES SYSTEMS DER NUKLEAREN SICHERHEIT IN POLEN

Die Fragen der nuklearen Sicherheit der kerntechnischen Anlagen wurden im Atomgesetz vom 29. November 2000 und insbesondere im Kapitel 4 „Kerntechnische Anlagen“ festgelegt (Art. 34–39k).

Im Atomgesetz und den dazu erlassenen Durchführungsakten werden die grundlegenden Rechtsvorschriften zur Regelung folgender Anforderungen formuliert:

1. Strahlenschutz (von Mitarbeitern, Bevölkerung und Patienten).
2. nukleare Sicherheit und radiologische Sicherheit, darin:
 - die Sicherheit kerntechnischer Anlagen,
 - den Umgang mit Kernmaterial und Quellen ionisierender Strahlung,
 - radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente,
 - die mit dem Transport des Kernmaterials und den Strahlungsquellen sowie abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen verbundenen Anforderungen,
 - Bewertung der radiologischen Situation und der zu ergreifenden Notfallverfahren.
3. Physischer Schutz (kerntechnischer Anlagen und des Kernmaterials).
4. Nichtverbreitung des Kernmaterials und der Atomtechnologien (Schutzmaßnahmen).

5. Zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden.

Die Republik Polen ist Vertragspartei des EURATOM-Vertrages. Auf der Grundlage dieses Vertrages wurde eine Reihe von Richtlinien verabschiedet, die anschließend ins polnische Rechtssystem umgesetzt wurden.

Die Richtlinie des Rates 96/29/EURATOM⁶³, in der u.a. die Dosisgrenzwerte für die bei den mit dem Einwirken ionisierender Strahlung verbundene Tätigkeiten ausführenden Unternehmen beschäftigten Arbeitskräfte und die gesamte Bevölkerung sowie die Grundsätze der Minimierung der Strahlungsexposition und des Schutzes der Bevölkerung vor ionisierender Strahlung festgelegt sind, ist von besonderer Bedeutung für die Sicherheit der mit ionisierender Strahlung verbundenen Tätigkeiten und die nukleare Sicherheit der kerntechnischen Anlagen.

Der Überwachung und Kontrolle nach Maßgabe der atomrechtlichen Grundsätze unterliegen auch diejenigen Unternehmen, in denen sich Kernmaterial, radioaktive Quellen, Geräte mit solchen Quellen, radioaktive Abfälle oder abgebrannte Brennelemente befinden können, auch wenn sie keine damit verbundene genehmigungs- oder meldungspflichtige Tätigkeit ausüben (Art. 70a des Atomgesetzes).

Sämtliche Bestimmungen zur nuklearen Sicherheit und Strahlenschutz sind im Atomgesetz enthalten. Damit jedoch das effektive Funktionieren einer unabhängigen, modernen und fachlich kompetenten nuklearen und radiologischen Aufsicht als einer Institutionen des öffentlichen Vertrauens sichergestellt werden kann, ist die PAA entsprechend auf die Ausübung der Aufsichtsfunktionen für die Kernenergie vorzubereiten.

Auf Betreiben des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie wurden zwei IAEA- Missionen nach Polen eingeladen, um die Vorbereitungen und Ausrichtungen der Maßnahmen zur Entwicklung der Kernenergie in Polen zu bewerten.

Als Ziel der IRRS-Mission (IRRS – *Integrated Regulatory Review Service*) gelten die Bewertung der Tätigkeit der Atomaufsichtsbehörde sowie Revision der Regulierungsaspekte zur nuklearen Sicherheit der betriebenen (Forschungsreaktoren, Lagerstätten für Abfälle) und der geplanten Anlagen (Kernkraftwerk, Lager für abgebrannte Brennelemente im Kraftwerk, Lager für radioaktive Abfälle). Diese betrifft unmittelbar die PAA. Die Gruppe der IAEA-Experten, welche die IRRS-Mission vorbereitete, besuchte Polen im November/Dezember 2009. Die Mission selbst fand im April 2013 statt. Im Ergebnis dieser IRRS-Mission haben die IAEA-Experten u.a. die Vorbereitungen der PAA für die Einführung und Entwicklung der Kernenergie in Polen geprüft. In dem nach Abschluss der Mission erstellten Bericht wurden die positiv bewerteten Tätigkeitsbereiche der Agentur genannt; zudem enthielt der Bericht eine Reihe von Vorschlägen, welche durch die PAA zwecks Sicherstellung einer umfassenden Vorbereitung für die Erfüllung der Aufgaben im Zusammenhang mit der Entwicklung des Kernenergieprogramms eingeleitet werden.

Die zweite IAEA-Mission (INIR) wurde im Kapitel 5.5 besprochen.

Zudem wurde das Betriebskonzept der PAA als der Atomaufsichtsbehörde unter Berücksichtigung der Belange der Kernenergie erstellt. Darin wurden die notwendigen Änderungen in der Gesetzgebung, organisatorische und funktionelle Änderungen, ein Zeiplan für die Vornahme dieser

⁶³ Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen (ABl. der EU L 159/1 vom 29.06.1996, S. 291).

Änderungen sowie Zuständigkeiten festgelegt. Dieses Konzept wurde im Herbst 2011 umgesetzt, indem eine neue, auf Kernenergie ausgerichtete organisatorische Struktur eingeführt wurde.

6.4 NOVELLIERUNG DES ATOMGESETZES

Mit der Novelle des Atomgesetzes, die am 1. Juli 2011 in Kraft getreten ist, wurden die Rechtsvorschriften über kerntechnische Anlagen geändert und wesentlich ausgeweitet. In der Novelle wurden die Grundanforderungen für die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz im Hinblick auf den Standort, Planung, Betrieb und Stilllegung kerntechnischer Anlagen formuliert; detailliertere Regelungen sind in den Verordnungen zu diesem Gesetz enthalten. Dabei handelt es sich um die Erfüllung der Verpflichtung der Republik Polen, einen nationalen Rechtsrahmen für Anforderungen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen abzustecken (Art. 4, Abs. 1, Buchst. a der Verordnung 2009/71/Euratom des Rates).

Das geänderte Gesetz regelt ferner die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden, das Verfahren zur Erstellung und Aktualisierung der Strategie des Staates im Bereich der Kernenergie sowie die Verpflichtung der Betreiber kerntechnischer Anlagen, die Öffentlichkeit über den Betrieb dieser Anlagen zu informieren.

Grundsatz des Vorrangs der Sicherheit

Die Novelle stützt sich auf den Grundsatz des Vorrangs der Sicherheit beim Betrieb der kerntechnischen Anlage, wie er sich aus Art. 6, Abs. 4 und Art. 5, Abs. 3 der Richtlinie 2009/71/EURATOM des Rates ergibt.

Im Atomgesetz wurde die Regel festgelegt, dass für die Sicherstellung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, des physischen Schutzes und der Absicherung des Kernmaterials der Leiter des Unternehmens verantwortlich zeichnet, welches über die Genehmigung zur Ausübung der mit der Strahlenexposition verbundenen Tätigkeit, die im Bau, Inbetriebnahme, Betrieb oder Stilllegung einer kerntechnischen Anlage besteht, verfügt. Diese Haftung besteht auch trotz Widerruf oder Ablauf der Gültigkeit der Genehmigung für die Ausübung der mit der Strahlenexposition verbundenen Tätigkeit bis zu jenem Zeitpunkt fort, an dem das Stilllegungsprotokoll der kerntechnischen Anlage durch den Präsidenten der PAA genehmigt wird.

Die oben angeführten Regelungen sind durch IAEA-Dokumente vollauf gerechtfertigt: wie im Dokument *IAEA-Sicherheitsnormen – Zulassungsverfahren für kerntechnische Anlagen (No SSG-12)*, Ziff. 2.17 dargelegt ist, liegt die Hauptverantwortung für die Sicherheit bei der für die Anlage und jegliche Radiationsgefahren verursachenden Handlungen zuständigen Person oder Organisation, und die Beachtung der Vorschriften und Auflagen der Aufsichtsbehörde befreit diese für die kerntechnische Anlage und die nukleare Tätigkeit zuständige Person oder Organisation nicht von der grundsätzlichen Verantwortung für die Sicherheit.

Die Anforderungen an andere Teilnehmer des Investitionsprozesses wurden, ungeachtet der Pflichten des Leiters des Unternehmens beim Neubau der kerntechnischen Anlage, um die Verpflichtung zur Absicherung des Kernmaterials ausgeweitet, und zwar neben der Pflicht zur Sicherstellung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie des physischen Schutzes.

Mit der neuen Vorschrift des Atomgesetzes gem. Art. 35, Abs. 4 wurden auch die Bestimmungen des bisherigen Art. 35, Abs. 3 dieses Gesetzes ausgedehnt. Man hat dort den Grundsatz festgelegt, dass im Prozess der Standortwahl, der Planung, der Inbetriebnahme und des Betriebs, darin auch

Instandsetzungen und Modernisierung, einer kerntechnischen Anlage und ebenso bei deren Stilllegung derartige technische und organisatorische Lösungen einzusetzen sind, die notwendig sind, um die Anzahl der der ionisierenden Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter und der Einzelpersonen aus der Bevölkerung auf ein Minimum zu reduzieren und die Dosen der ionisierenden Strahlung, denen sie ausgesetzt sind, möglichst gering zu halten, unter vernünftiger Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Faktoren.

Informationsmaßnahmen

Nach Art. 8 der Richtlinie 2009/71/EURATOM hat die die Republik Polen sicherzustellen, dass die Arbeitskräfte und die Bevölkerung über die Regulierungstätigkeit auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit, darin die Zuständigkeitsbereiche bei der Atomaufsicht, unterrichtet werden. Somit hat nach Maßgabe des Atomgesetzes jede Person das Recht, vom Leiter des Unternehmens, dessen Tätigkeit in der Inbetriebnahme, im Betrieb oder der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage besteht, schriftliche Informationen über den Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes von kerntechnischen Anlagen, deren Einfluss auf die Gesundheit der Menschen und die natürliche Umwelt sowie über die Größe und die Isotopenzusammensetzung der freigesetzten radioaktiven Stoffe, die aus der kerntechnischen Anlage in die Umwelt gelangt sind, zu erhalten. Die Informationen zu den oben genannten Angelegenheiten hat der Leiter des Unternehmens auf der Webseite dieses Unternehmens mindestens alle 12 Monate zu veröffentlichen. Darüber hinaus hat er den Präsidenten der PAA, die Gemeindebehörden, in der sich die kerntechnische Anlage befindet, und die Behörden der umliegenden Gemeinden über etwaige ungeplante Ereignisse in der kerntechnischen Anlage, die zu Gefahren führen oder führen können, zu informieren und auf der Webseite des Unternehmens Informationen über die innerhalb der vorangehenden 12 Monate eingetretenen, ungeplanten Ereignisse in der kerntechnischen Anlage zu veröffentlichen. Die oben angeführten Informationen hat der Leiter dieses Unternehmens ebenfalls an den Präsidenten der PAA weiterzuleiten.

Dem Präsidenten der PAA obliegt es, nach Maßgabe der in den gesetzlichen Vorschriften verankerten Grundsätze über die Zurverfügungstellung von Informationen zur Umwelt und zum Umweltschutz, der Beteiligung der Öffentlichkeit am Umweltschutz sowie Umweltverträglichkeitsprüfungen, Informationen über den Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes kerntechnischer Anlagen, deren Einfluss auf die Gesundheit der Menschen und die natürliche Umwelt sowie über die Menge und die Isotopenzusammensetzung der freigesetzten radioaktiven Substanzen, die aus der kerntechnischen Anlage in die Umwelt gelangt sind, als auch Informationen zu erteilten Genehmigungen für kerntechnische Anlagen, getroffenen Aufsichtsentscheidungen über die kerntechnischen Anlagen sowie zu den Ergebnissen der alljährlichen Sicherheitsbewertung der beaufsichtigten kerntechnischen Anlagen zu veröffentlichen. Allerdings werden Informationen zum physischen Schutz, der Absicherung des Kernmaterials sowie die nach Maßgabe des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb als Betriebsgeheimnis zu betrachtenden Informationen nicht zur Verfügung gestellt.

Nach Eingang des Antrags auf Genehmigung der mit dem Einwirken ionisierender Strahlung verbundenen Tätigkeit, die im Neubau einer kerntechnischen Anlage besteht, muss der Präsident der PAA im Bulletin der Öffentlichen Information [pol. Biuletyn Informacji Publicznej] in der entsprechenden Sektion der Webseite des Präsidenten der PAA den Inhalt dieses Genehmigungsantrags samt einer Kurzfassung des Sicherheitsberichts unverzüglich bekanntmachen, einschließlich der Informationen über:

- 1) die Einleitung des Verfahrens zur Erteilung der Baugenehmigung für die kerntechnische Anlage;
- 2) die Möglichkeiten der Übermittlung von Einwendungen und Anträgen;
- 3) die Art und Weise der Übermittlung von Stellungnahmen und Anträgen, mit der Angabe der 21-tägigen Frist zu deren Einreichung;
- 4) das Datum und Ort des öffentlichen Erörterungstermins, soweit dieser durchgeführt werden soll.

Die Informationen gemäß Ziff. 1–4 hat der Präsident der PAA ebenfalls in der Presse zu veröffentlichen, welche in der Gemeinde, innerhalb deren Grenzen das vom Baugenehmigungsantrag betroffene Gebiet sich befindet, sowie in den benachbarten Gemeinden zugänglich ist.

Stellungnahmen und Anträge können schriftlich, mündlich zur Niederschrift oder mithilfe elektronischer Kommunikationsmittel, ohne dass diese mit einer sicheren elektronischen Signatur zu versehen sind, übermittelt werden.

Auf dem Präsidenten der PAA lastet die Pflicht, die übermittelten Stellungnahmen und Anträge zu prüfen. Dazu kann er eine öffentliche Anhörung durchführen lassen. In der Begründung der getroffenen Entscheidung muss er – unbeschadet der Anforderungen nach Maßgabe der Vorschriften des polnischen Verwaltungsverfahrensgesetzes – Informationen über die Beteiligung der Öffentlichkeit an dem Verfahren sowie darüber, inwieweit die infolge der Öffentlichkeitsbeteiligung übermittelten Stellungnahmen und Anträge berücksichtigt wurden, angeben.

Das Dokument *IAEA-Sicherheitsnormen – Zulassungsverfahren für kerntechnische Anlagen (No SSG–12)* lenkt die Aufmerksamkeit auf die Verpflichtung zur Sicherstellung der Transparenz der Sicherheitsfragen der kerntechnischen Anlagen für die Gesellschaft und die gesellschaftliche Teilhabe am gesamten Lebenszyklus der kerntechnischen Anlage. Nach Maßgabe dieses Dokuments haben die Aufsichtsbehörden oder der Genehmigungsinhaber einen einfachen Zugang zu richtigen und umfassenden Informationen über die Sicherheit, das Zulassungsverfahren und die zulassungspflichtige Tätigkeit anzubieten. Diese Informationen sind in einer leicht zugänglichen Stelle, wie z. B. dem Internet oder den Massenmedien zu veröffentlichen.

Standort

Nach Maßgabe der Bestimmungen des Atomgesetzes sollen die kerntechnischen Anlagen auf einem solchen Gebiet lokalisiert werden, das die Möglichkeit bietet, die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz, den physischen Schutz bei der Inbetriebnahme, dem Betrieb und der Stilllegung dieser Anlage zu gewährleisten, sowie im Fall einer radiologischen Notstandssituation entsprechende Notfallmaßnahmen zu ergreifen.

Gemäß den Bestimmungen des Atomgesetzes hat der Investor der kerntechnischen Anlage als künftiger Genehmigungsinhaber das für den Standort der kerntechnischen Anlage ausgewählte Gebiet selbst zu bewerten, unter Inanspruchnahme von Bewertungsmethoden, die quantifizierbare Ergebnisse ermöglichen und die tatsächlichen Standortbedingungen widerspiegeln.

Die Ergebnisse der Beurteilung des Geländes für den Standort der kerntechnischen Anlage samt den zugrunde liegenden Untersuchungs- und Messergebnissen hat der Investor in Form eines

Standortberichts zu erstellen, dessen Inhalt in der Verordnung des Ministerrates detailliert festgelegt ist⁶⁴. Der Standortbericht wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für die kerntechnische Anlage durch den Präsidenten der PAA bewertet. Eine der Bedingungen für den Erlass der Baugenehmigung für die kerntechnische Anlage durch den Präsidenten der PAA ist die vorherige Einholung des UVP-Bescheides für die Investition durch den Antragsteller unabdingbar.

Eine angemessene Analyse des für die Errichtung der kerntechnischen Anlage bestimmten Geländes ist aus der Sicht der Sicherstellung der nuklearen Sicherheit der Anlage über ihre gesamte Lebensdauer ausschlaggebend.

Der Investor der kerntechnischen Anlage hat den Präsidenten der PAA um Erteilung eines vorausgehenden Gutachtens über den geplanten Standort der kerntechnischen Anlage zu ersuchen. Dem Antrag hat der Investor den Standortbericht beizufügen.

Die verabschiedeten Vorschriften über die Standortbewertung für kerntechnische Anlagen aus der Sicht der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes begründen sich aus den IAEA-Empfehlungen gemäß Ziff.3.3 und jenen des Dokuments *IAEA-Sicherheitsnormen – Zulassungsverfahren für kerntechnische Anlagen (SSG-12)*.

Planung und Bau

Im geänderten Atomgesetz wurden die grundlegenden Voraussetzungen festgelegt, welche das Projekt einer kerntechnischen Anlage aus der Sicht der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie eines sicheren Betriebs der in der kerntechnischen Anlage installierten und betriebenen technischen Einrichtungen zu erfüllen hat.

Das Projekt einer kerntechnischen Anlage hat die Gewährleistung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie des physischen Schutzes beim Bau, der Inbetriebnahme, dem Betrieb, darin Instandsetzungen, Modernisierungen, und ebenso der Stilllegung dieser Anlage sowie die Möglichkeit, Notfallmaßnahmen im Fall einer radiologischen Notstandssituation reibungslos zu ergreifen, zu berücksichtigen. Er hat ferner die Sequenz der Sicherheitsstufen zur Vermeidung von Abweichungen von normalen Betriebsbedingungen, Betriebsstörungen, den Auslegungsstörfällen und auslegungssüberschreitenden Störfällen, und falls diese Abweichungen, Störungen oder Störfälle nicht verhindert werden können, deren Überwachung und Minimierung der radiologischen Folgen der Störfälle zu berücksichtigen.

Die o.g. Anforderung bezieht sich auf den sog. „*Defence-In-Depth*“. Im Sinne dieses in die Tiefe gestaffelten Sicherheitskonzepts soll man sich nicht auf ein einzelnes Sicherheitssystem des Kernkraftwerkes verlassen. *Defence-In-Depth* garantiert die Redundanz von bestimmten Systemen mit laufenden Sicherheitsanlagen, sodass bei Beschädigung eines Subsystems andere autonome Systeme vorhanden sind, die die erforderlichen Sicherheitsfunktionen erfüllen können.

Bei der Planung und im Bauprozess der kerntechnischen Anlage dürfen nach Maßgabe des geänderten Atomgesetzes keine Lösungen oder Technologien eingesetzt werden, die in der Praxis beim Bau kerntechnischer Anlagen oder mit Hilfe von entsprechenden Testversuchen, Prüfungen und Analysen nicht überprüft wurden (Art. 36b). Das Projekt der kerntechnischen Anlage soll den

⁶⁴ Verordnung des Ministerrates vom 10. August 2012 über den detaillierten Umfang der Geländebeurteilung für den Standort einer kerntechnischen Anlage, die Bedingungen, bei welchen das Gelände die Anforderungen an den Standort für eine kerntechnische Anlage nicht erfüllt, sowie über die Anforderungen an den Standortbericht für die kerntechnische Anlage (GBl. Pos. 1025).

zuverlässigen, stabilen, leicht zu handhabenden und führungsmäßig sicheren Betrieb ermöglichen, wobei menschliche Faktoren und die Schnittstelle Mensch/Maschine besondere Berücksichtigung finden. Außerdem, und das ist äußerst wichtig, enthält das geänderte Atomgesetz (in Art. 36c Abs. 2) – gemäß den Zielsetzungen im Bereich der Auslegungssicherheit der Reaktoren der jüngsten Generationen aus der WENRA-Erklärung von 2010, deren Einführung die Europäische Kommission am 13. Juni 2013 im Änderungsentwurf der Richtlinie 2009/71/EURATOM vorgeschlagen hat – die Anforderung, Unfälle mit Kernschmelzen, die zu frühen oder großen Freisetzungen radioaktiver Substanzen in die Umwelt führen könnten, auszuschließen.

Der Investor hat, vor der Beantragung der Baugenehmigung für die kerntechnische Anlage beim Präsidenten der PAA, Sicherheitsanalysen durchzuführen und diese überprüfen zu lassen; wobei an diesen Prüfungen die an der Erstellung des Projekts der kerntechnischen Anlage beteiligten Träger nicht teilnehmen dürfen. Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Analysen wird ein vorläufiger Sicherheitsbericht erstellt, der samt dem Antrag auf Erteilung der Genehmigung zum Bau der kerntechnischen Anlage im Hinblick auf die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz an den Präsidenten der PAA vorzulegen ist.

Bei der Absteckung des Gebiets mit Nutzungsbeschränkung um die kerntechnische Anlage ist die Möglichkeit eines Reaktorstörfalls ohne Kernschmelze zu berücksichtigen. Das novellierte Atomgesetz enthält auch detaillierte Grundsätze zur Bestimmung des Gebiets mit Nutzungsbeschränkung im Umkreis der kerntechnischen Anlage.

Auftragnehmer und Lieferanten der Systeme sowie der Konstruktionselemente und der Ausrüstung kerntechnischer Anlagen sowie Bauunternehmer sollen über implementierte geeignete Qualitätssysteme für die durchzuführenden Leistungen verfügen. Ein Unternehmen, welches Tätigkeiten ausübt, die im Bau, der Inbetriebnahme, dem Betrieb oder der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage bestehen, hat den Atomaufsichtsbehörden die Kontrolle der Erfüllung dieser Anforderungen, insbesondere durch Aufnahme von entsprechenden Bestimmungen in die mit den Lieferanten und Auftragnehmern abzuschließenden Verträge, zu ermöglichen.

Nach Maßgabe der Novelle verfügt der Präsident der PAA gegenüber dem Unternehmen, welches eine im Bau, Inbetriebnahme, Betrieb oder Stilllegung einer kerntechnischen Anlage bestehende Tätigkeit ausübt, über folgende Aufsichtsmaßnahmen:

- 1) Verbot der Anwendung eines bestimmten Systems oder Elements der Konstruktion und Ausrüstung der kerntechnischen Anlage, falls im Zuge der Kontrolle festgestellt wurde, dass dies den Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes der kerntechnischen Anlage beeinträchtigen kann;
- 2) Anordnung der Einstellung von bestimmten Arbeiten in der kerntechnischen Anlage, falls im Zuge der Kontrolle festgestellt wurde, dass diese auf eine solche Weise geführt werden, dass der Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes der kerntechnischen Anlage beeinträchtigt werden kann.

Kontrollen der Lieferanten und Hersteller sicherheitsrelevanter Elemente der Konstruktion und Ausrüstung und ebenso der Unternehmer, die Leistungen im Bereich des Baus und der Ausrüstung der kerntechnischen Anlage durchführen, durch die Atomaufsichtsbehörde sind zur Gewährleistung der Sicherheit der kerntechnischen Anlage unabdingbar. Die Kontrolltätigkeit der Atomaufsicht und ihre Maßnahmen zur Koordinierung zwischen den zuständigen staatlichen Stellen, welche auf die Erfüllung der Bestimmungen gemäß Art. 4 Abs. 1 der Richtlinie 2009/71/EURATOM abzielen, sind für einen Staat, der mit der Umsetzung des Programms der Kernenergie beginnt, von besonderer

Bedeutung. Die Beachtung von entsprechend hohen Qualitätsstandards wird zur Etablierung einer ausgeprägten Sicherheitskultur im Nuklearbereich beitragen.

Inbetriebnahme

Nach Maßgabe des Atomgesetzes ist die kerntechnische Anlage auf eine Art und Weise in Betrieb zu nehmen und zu betreiben, welche nukleare Sicherheit und Strahlenschutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gemäß dem im Unternehmen implementierten integrierten Managementsystem sicherstellt. Die besonderen Vorschriften regeln die Anforderungen an die Inbetriebnahme einer kerntechnischen Anlage gemäß dem Programm zur Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage – einem Dokument, das insbesondere ein Verzeichnis der Inbetriebnahmetests der Elemente der Konstruktion und der Ausrüstung der kerntechnischen Anlage sowie die Verfahren zu deren Durchführung enthält.

Mit dieser Etappe hängen ebenfalls spezielle Aufsichtsrechte des Präsidenten der PAA zusammen:

- 1) Entscheidung über die Einstellung der Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage, falls die Ergebnisse der Inbetriebnahmetests auf die Möglichkeit der Entstehung einer Gefahr oder auf die Möglichkeit hinweisen, dass die kerntechnische Anlage den Anforderungen der nuklearen Sicherheit nicht genügt; diese Entscheidung kann der Präsident der PAA auf der Grundlage der durch den Unternehmensleiter zur Verfügung zu stellenden Ergebnisse der Inbetriebnahmetests erlassen;
- 2) Feststellung des Berichts über die Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage mit den Ergebnissen der Inbetriebnahme, welcher innerhalb der in der Genehmigung zur Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage gesetzten Frist vorzulegen ist; die Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage ist in der Inbetriebnahmedokumentation dieser Anlage zu dokumentieren.

Die Genehmigung des Berichts über die Inbetriebnahme der kerntechnischen Anlage durch den Präsidenten der PAA ist eine der Voraussetzungen für die Erteilung der Betriebsgenehmigung für die kerntechnische Anlage.

Sicherheitstechnische Anforderungen für die Phase der Inbetriebnahme und des Betriebes unterschiedlicher Arten von kerntechnischen Anlagen sind in der Verordnung des Ministerrates festgelegt⁶⁵.

Die Anforderungen an die Inbetriebnahme kerntechnischer Anlagen beruhen auf grundlegenden Sicherheitsniveaus der nuklearen Sicherheit gem. WENRA und den Bestimmungen gem. Ziff. 3.424–3.55 des Dokumentes *IAEA-Sicherheitsnormen – Zulassungsverfahren für kerntechnische Anlagen (No SSG-12)*.

Betrieb

Im Atomgesetz wurde die Verpflichtung zu Betriebsaufzeichnungen der kerntechnischen Anlage und zur Übermittlung von laufenden Informationen über die sicherheitsrelevanten Betriebsparameter der kerntechnischen Anlage an den Präsidenten der PAA und von Informationen über die Funktionssicherheit der im Kernkraftwerk installierten und betriebenen technischen Einrichtungen an

⁶⁵ Verordnung des Ministerrates vom 11. Februar 2013 über die Anforderungen an die Inbetriebnahme und den Betrieb kerntechnischer Anlagen (GBl. Pos. 281).

die Technische Überwachungsbehörde (UDT) eingeführt. Dadurch können der Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes einer kerntechnischen Anlage sowie die Funktionssicherheit der technischen Einrichtungen fortwährend kontrolliert werden.

Der Präsident der PAA kann das Herunterfahren der Leistung oder Außerbetriebsetzung der kerntechnischen Anlage anordnen, falls ihr weiterer Betrieb die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz gefährdet. Ein erneutes Hochfahren der Leistung oder Inbetriebsetzung der kerntechnischen Anlage wird in diesem Fall einer Genehmigung seitens des Präsidenten der PAA bedürfen. Zudem ist während des Betriebs der kerntechnischen Anlage für jede Modernisierung der für die nukleare Sicherheit und Strahlenschutz relevanten Systeme oder Elemente der Konstruktion und Ausrüstung der kerntechnischen Anlage, als auch für jedes Anfahren des Reaktors nach einem Stillstand zwecks Beschickung des Kernbrennstoffes oder für die Modernisierung eines Systems oder eines Elements der Konstruktion und der Ausrüstung der kerntechnischen Anlage auch eine schriftliche Genehmigung des Präsidenten der PAA erforderlich.

Die Instandsetzung und Modernisierung der unter die Vorschriften über die technische Aufsicht fallenden technischen Einrichtungen, die im Kraftwerk installiert sind, ist mit der Technischen Überwachungsbehörde abzustimmen.

Im Laufe des Betriebs der kerntechnischen Anlage hat das betreibende Unternehmen periodische Sicherheitsüberprüfungen der kerntechnischen Anlage auf ihre Konformität mit der Betriebsgenehmigung, den Rechtsvorschriften, nationalen und internationalen Normen bezüglich der Standards der nuklearen Sicherheit sowie des sicheren Betriebes der die kerntechnische Anlage bildenden Geräte, Systeme sowie der Elemente der Konstruktion und der Ausrüstung durchzuführen. Auf der Grundlage dieser Bewertung hat der Leiter des Unternehmens einen Bericht über die periodische Sicherheitsüberprüfung zu erstellen, der anschließend durch den Präsidenten der PAA zu bestätigen ist. Die detaillierten Anforderungen an die periodische Sicherheitsüberprüfung sowie die Inbetriebnahme und den Betrieb der kerntechnischen Anlagen wurden in den Verordnungen des Ministerrates bestimmt⁶⁶.

Stilllegung

Eine kerntechnische Anlage ist in einer die Einhaltung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gewährleistenden Weise, nach Maßgabe der Genehmigung und des integrierten Managementsystems stillzulegen. Bei der Stilllegung einer kerntechnischen Anlage sind derartige Maßnahmen zu vermeiden, die in der Zukunft Folgen nach sich ziehen können, die schwerwiegender sind, als dies gegenwärtig zulässig ist.

Das Stilllegungsprogramm für die kerntechnische Anlage ist zusammen mit dem Antrag auf Erteilung der Genehmigung zum Bau, Inbetriebnahme sowie Betrieb der kerntechnischen Anlage dem Präsidenten der PAA zur Genehmigung vorzulegen und anschließend im Laufe des Betriebs zu aktualisieren und mindestens alle 5 Jahre samt einer Kostenprognose für die Stilllegung der kerntechnischen Anlage zur Bestätigung vorzulegen. Bei Betriebsbeendigung einer kerntechnischen Anlage aufgrund außerordentlicher Ereignisse hat dies unverzüglich zu erfolgen.

⁶⁶ Verordnung des Ministerrates vom 11. Februar 2013 über die Anforderungen an die Inbetriebnahme und den Betrieb kerntechnischer Anlagen (GBl. Pos. 281); Verordnung des Ministerrates vom 27. Dezember 2011 über die periodische Bewertung der nuklearen Sicherheit der kerntechnischen Anlage (GBl. 2012 Pos. 556).

Nach abgeschlossener Stilllegung der kerntechnischen Anlage hat der über die Stilllegungsgenehmigung verfügende Leiter des Unternehmens den Stilllegungsbericht der kerntechnischen Anlage beim Präsidenten der PAA zur Feststellung vorzulegen. Der Tag der Genehmigung dieses Berichtes durch den Präsidenten der PAA wird formalrechtlich als Tag der Stilllegung der kerntechnischen Anlage anerkannt.

Die Schaffung eines Rechtsrahmens zur Regelung der nuklearen Sicherheit in der Stilllegungsphase der kerntechnischen Anlagen war nach Maßgabe von Art. 3 Ziff. 4 und Art. 4 Abs. 1 der Richtlinie des Rates 2009/71/Euratom sowie den IAEA-Leitlinien aus dem Dokument *Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No WS-G-2.1* erforderlich.

Um die Stilllegungskosten zu decken, ist der Inhaber der Betriebsbewilligung für das KKW verpflichtet, regelmäßige Einzahlungen auf ein separates Bankkonto, den sog. „Stilllegungsfonds“, vorzunehmen. Die Mittel aus dem Stilllegungsfonds dürfen ausschließlich für die Deckung der Kosten der Endbehandlung der aus dem Kraftwerk stammenden radioaktiven Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie für die Deckung der Stilllegungskosten dieser kerntechnischen Anlage verwendet werden.

Um dem Präsidenten der PAA die Aufsicht über die Umsetzung der Verpflichtung zu regelmäßigen Einzahlungen in den Stilllegungsfonds zu ermöglichen, hat der Leiter des Unternehmens Quartalsberichte über die Höhe der Einzahlungen in den Stilllegungsfonds sowie über die in diesem Zeitraum erzeugte Strommenge beim Präsidenten der PAA vorzulegen. Bei Verzögerungen bei den Einzahlungen in den Stilllegungsfonds von mindestens 18 Monaten ist der Präsident der PAA berechtigt, die Aussetzung des Betriebs des Kernkraftwerkes anzuordnen.

Physischer Schutz

Die Aufsicht über den physischen Schutz kerntechnischer Anlagen wird nach Maßgabe des geänderten Art. 41m Abs. 1 des Atomgesetzes durch den Präsidenten der PAA und den Leiter der Agentur für Innere Sicherheit (ABW) entsprechend ihren jeweiligen Zuständigkeiten ausgeübt. Das System des physischen Schutzes einer kerntechnischen Anlage ist durch den Präsidenten der PAA nach Einholung einer befürwortenden Stellungnahme seitens des Leiters der ABW zu genehmigen. Gleichzeitig ergibt sich aus Abs. 2 Art. 42a des Atomgesetzes das fakultative Mandat des Ministerrates, im Wege einer Verordnung die Anforderungen an den Schutz von Gebäuden und Vorrichtungen, die keinen Bestandteil der kerntechnischen Anlage bilden, aber deren Beschädigung oder Betriebsstörungen gravierende Folgen für die nukleare Sicherheit der kerntechnischen Anlage nach sich ziehen könnte, festzulegen, sowie die Notwendigkeit, ein entsprechendes Sicherheitsniveau derartiger Gebäude und Vorrichtungen sicherzustellen.

Die oben angeführten Änderungen waren durch die Notwendigkeit zur Stärkung der Aufsicht über den physischen Schutz kerntechnischer Anlagen sowie den Schutz von Anlagen und Vorrichtungen, deren Funktionieren einen wesentlichen Einfluss auf das Funktionieren einer kerntechnischen Anlagen hat, vor dem Hintergrund der geplanten Errichtung des ersten polnischen Kernkraftwerkes sowie im Zusammenhang mit der Umsetzung des von der Generalversammlung der Vereinten Nationen am 13. April 2005 verabschiedeten *Internationalen Übereinkommens zur Bekämpfung nuklear-terroristischer Handlungen* und des 1979 angenommenen (Inkrafttreten 1987) und 2005 geänderten *Übereinkommens über den physischen Schutz von Kernmaterial* gerechtfertigt.

Zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden

Nach der Maßgabe der Vorschriften des geänderten Gesetzes haftet bei etwaigen nuklearen Schäden infolge eines nuklearen Ereignisses in einer Kernanlage oder im Zusammenhang mit dieser Anlage ausschließlich der Betreiber, es sei denn, dass der Schaden unmittelbar auf Kriegshandlungen oder Waffenkonflikt zurückzuführen ist.

Das Gesetz regelt ferner die Fragen der nuklearen Schäden beim Transport, bestimmt den Zeitpunkt der Entstehung der Versicherungspflicht sowie die Haftungsgrenze des Betreibers für nukleare Schäden in Höhe des Gegenwertes von 300 Mio. SDR, wodurch die diesbezüglichen polnischen Regelungen an die Anforderungen des durch Polen ratifizierten Protokolls zur Änderung des Wiener Übereinkommens von 1963 über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden vom 21. Mai 1963 angepasst wurden.

Unterrichtung der Öffentlichkeit

Jeder Investor ist verpflichtet, an jeder Kernanlage (OEJ), die gleichzeitig eine kerntechnische Anlage darstellt, spätestens zum Tag der Erlangung für die Kernanlage (OEJ) des Bescheides über die Standortfestlegung für den Bau einer Kernanlage ein Lokales Informationszentrum (LCI) einzurichten. Der Investor und der Betreiber der Kernanlage sind verpflichtet, das LCI bis zur Beendigung der Stilllegung der Kernanlage (OEJ) zu betreiben.

Beim Lokalen Informationszentrum handelt es sich um eine in der für die Kernanlage (OEJ) örtlich zuständigen Gemeinde befindliche Anlaufstelle. Über das LCI wird die lokale Informations-, Bildungs- und Förderungsstrategie im Bereich der Kernenergie durch den Investor und Betreiber der Kernanlage (OEJ) umgesetzt.

Zu den Aufgaben des das LCI führenden Investors/Betreibers gehören:

- 1) Veröffentlichung laufender Informationen über den Betrieb der Kernanlage (OEJ);
- 2) Veröffentlichung laufender Angaben zum Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes im Umkreis der Kernanlage (OEJ);
- 3) Zusammenarbeit mit den Verwaltungsbehörden, öffentlichen Körperschaften sowie sonstigen Einrichtungen bei der Durchführung von Maßnahmen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit, Bildung, Förderung und Verbreitung der wissenschaftlichen und technischen sowie rechtlichen Informationen zur nuklearen Sicherheit und zum Strahlenschutz der Kernanlage (OEJ) nach Maßgabe der Vorschriften des Atomgesetzes.

Um einen angemessenen Wissenstand über die Abwicklung der Investition und den laufenden Betrieb der Kernanlage (OEJ), die gleichzeitig eine kerntechnische Anlage ist, sicherzustellen, kann die lokale Bevölkerung ein Lokales Informationskomitee (LKI) bestellen, welches die Rolle des Vermittlers zwischen der Bevölkerung und dem Investor/Betreiber der Kernanlage (OEJ) ausübt. Das LKI bilden:

- 1) die Vertreter der Gebietskörperschaften der lokalen Gemeinschaft (jeweils 1 Person aus jeder Gemeinde, auf deren Gebiet die Kernanlage (OEJ) oder ihr Teil lokalisiert ist);
- 2) die Vertreter der lokalen Bevölkerung (in beliebiger Anzahl).

Der Rat der Gemeinde, auf deren Gebiet der Bau einer Kernanlage (OEJ), die gleichzeitig eine kerntechnische Anlage ist, geplant, gebaut oder betrieben wird, hat zudem das Recht, eine Gemeindeinformationsstelle (GPI) einzurichten, in der die Informations-, Bildungs- und Förderungsstrategie der Gemeinde im Bereich der Kernenergie von ihm umgesetzt wird.

6.5 WEITERE NOVELLIERUNGEN DES ATOMGESETZES

Der heutige Wortlaut des Atomgesetzes ermöglicht eine vollständige Implementierung und Realisierung des *PPK*, unterdessen werden sich seine weiteren Novellierungen aus der Notwendigkeit, die neuen Rechtsakte der Europäischen Union umzusetzen, und den neuen Bedürfnissen ergeben, die bei der Anwendung des Gesetzes erkannt werden und mit veränderten Gegebenheiten, darin im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kernenergie, zusammenhängen.

Die neueste Parlamentsvorlage der Regierung für die Änderung des Atomgesetzes wurde zwecks Umsetzung der Bestimmungen der Richtlinie des Rates 2011/70/EURATOM ins polnische Recht erarbeitet.

Die Richtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Schaffung eines nationalen Gesetzes-, Vollzugs- und Organisationsrahmens zur Sicherstellung eines hohen Sicherheitsniveaus für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Die Richtlinie bekräftigt erneut das Grundprinzip, dass die Verantwortung für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle letztlich bei jenem Mitgliedstaat liegt, in dem die Abfälle erzeugt wurden.

Das wichtigste Instrument für die Umsetzung der sich aus dem o.g. Grundsatz ergebenden Pflichten stellt das nationale Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle dar, das in jedem der Mitgliedstaaten obligatorisch aufzustellen und umzusetzen ist. Die Sicherheit der in der Richtlinie aufgeführten Handlungen soll weiterhin durch das Vorhandensein einer zuständigen Regulierungsbehörde gewährleistet werden, die von allen im weit verstandenen Bereich der Kernenergie tätigen Stellen und Organisationen unabhängig ist. Gleichzeitig verpflichtet die Richtlinie die Mitgliedstaaten, sicherzustellen, dass für die Umsetzung des Programms zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle entsprechend qualifiziertes Fachpersonal und notwendige finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.

Nach der Maßgabe der Richtlinie hat das Programm dafür zu sorgen, dass politische Entscheidungen in klare Vorschriften über die rechtzeitige Durchführung sämtlicher Schritte der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle - von der Erzeugung bis zur Endlagerung umgesetzt werden.

Zwecks der Implementierung der o.g. Richtlinie in die nationale Rechtsordnung wurden in der Novelle die Vorschriften betreffend Aufstellung und Aktualisierung des Nationalen Plans für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente eingeführt.

6.6 VORGEHEN BEI RADIOLOGISCHEN NOTSTANDSSITUATIONEN

Für eine sichere Nutzung der Kernenergie ist die Etablierung eines Systems von Krisenreaktionsmaßnahmen unentbehrlich. Auf dem Gebiet der Verwendung der ionisierenden Strahlung werden derartige Situationen als radiologische Notstandssituationen bezeichnet. Als eine radiologische Notstandssituation gilt ein im Inland oder im Ausland auftretendes, mit Kernmaterial, der Quelle einer ionisierenden Strahlung, radioaktivem Abfall oder anderen radioaktiven Stoffen zusammenhängendes Ereignis, das ein Strahlungsrisiko verursacht oder verursachen kann, bei dem

die gemäß den geltenden Rechtsvorschriften festgelegten Dosisgrenzwerte für ionisierende Strahlung überschritten werden können, wodurch dringend Maßnahmen zum Schutz der Arbeitskräfte / der Bevölkerung zu ergreifen sind.

Dem Strahlungsrisiko sind insbesondere diejenigen Personen ausgesetzt, die berufsbedingt mit Strahlungsquellen arbeiten – in Kernanlagen (OEJ) (z.B. in Kernkraftwerken, Lagern für radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente), in der Medizin, Industrie, Landwirtschaft und Wissenschaft, und darüber hinaus jene Patienten, die Untersuchungen oder Therapie unter Nutzung von Strahlung unterzogen werden, sowie ausgewählte Gruppen aus der Bevölkerung, die sich auf den Gebieten um die potenziellen Strahlungsquellen herum aufhalten.

Bei einer Notstandssituation (einem radiologischen Ereignis) sind die in der Verordnung des Ministerrates vorgesehenen Interventionsmaßnahmen zu ergreifen⁶⁷. Je nach dem Ausmaß der Auswirkungen wird zwischen drei Typen der radiologischen Notstandssituation unterschieden:

- 1) Gefährdung allein des Unternehmens (des Kraftwerks);
- 2) Gefährdung der öffentlichen Sicherheit für die Woiwodschaft;
- 3) Gefährdung der öffentlichen Sicherheit landesweit;

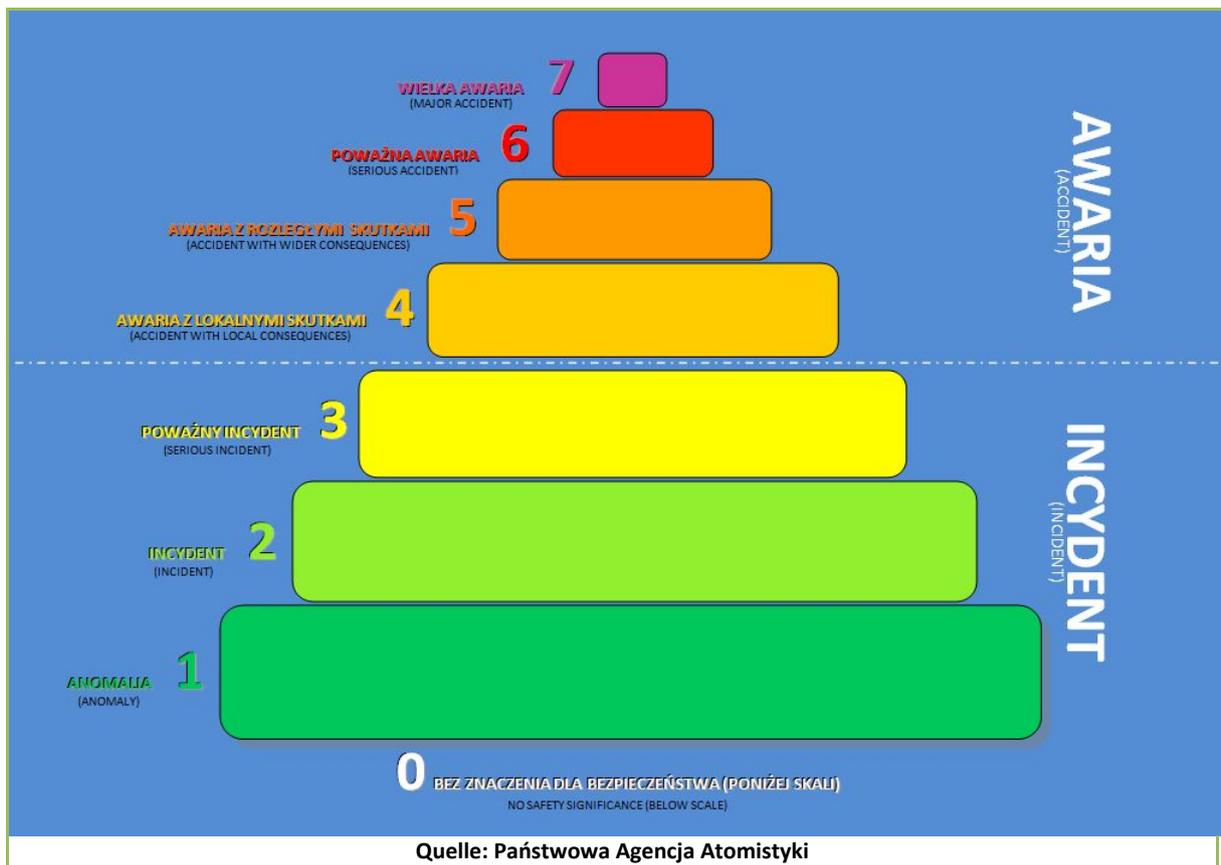
Ein wirksames Instrument zur schnellen und sachlich eindeutigen Unterrichtung der Öffentlichkeit über die von Ereignissen aus kerntechnischen Anlagen ausgehenden Gefahren bietet die Internationale Bewertungsskala für Nukleare Ereignisse – INES (engl. International Nuclear and Radiological Event Scale). Dank der INES-Skala können die Ereignisse durch Experten, Massenmedien und Gesellschaft richtig beurteilt werden. Sie wird durch die IAEA und deren Mitgliedstaaten (darin auch Polen) für die Ermittlung der Kategorie der nuklearen und radiologischen Ereignisse verwendet. Die INES-Skala wurde durch IAEA in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts erarbeitet, anfangs zur Einstufung der Ereignisse in Kernkraftwerken. Die Skala in der letzten (geänderten) Fassung ermöglicht es, auch die möglichen Ereignisse beim Transport vom Kernmaterial und auch in Bezug auf alle anderen radiologischen Ereignisse zu beschreiben.

Die Skala umfasst die Stufen von 1 (Störung) bis 7 (katastrophaler Unfall). Die hinzugefügte Stufe Null unterhalb der Skala bedeutet, dass das Ereignis sicherheitstechnisch nicht relevant ist. Die Ereignisse der Stufen 1 - 3 werden als Störfälle und die der Stufen 4 bis 7 schon als Unfälle bezeichnet. Die siebte Stufe dient zur Bezeichnung eines katastrophalen Unfalls mit gravierenden Folgen für menschliche Gesundheit und die Umwelt (Abb. 6.1). Gemäß der INES-Skala ist der Unfall in Tschernobyl mit der höchsten Stufe 7 klassifiziert worden.

Die meisten nuklearen und radiologischen Ereignisse liegen unterhalb der Skala oder entsprechen der Stufe 1, aber bereits derartige Ereignisse – als die überwältigende Mehrheit – ziehen die Aufmerksamkeit von Medien und sozialen Kommunikationsmitteln auf sich.

Abb. 6.1 Internationale Bewertungsskala für Nukleare Ereignisse – (INES)

⁶⁷ Verordnung des Ministerrates vom 18. Januar 2005 über die Notfallpläne bei radiologischen Notstandssituationen (GBL. Nr. 20, Pos. 169 mit späteren Änderungen).



Die bei den radiologischen Notstandssituationen zu ergreifenden Maßnahmen stützen sich entsprechend auf den Betriebs-, Woiwodschafts- und den nationalen Notfallplan. In jedem Fall obliegt es dem Betreiber der Anlage, den Ereignisort zu sichern und den Präsidenten der PAA unverzüglich zu unterrichten. Je nach dem Ausmaß der Auswirkungen des Ereignisses wird die Aktion zur Gefahrenabwehr und Beseitigung der Folgen entsprechend durch den Leiter des die Anlage betreibenden Unternehmens, den Woiwoden oder zuständigen Innenminister geleitet. Die zu ergreifenden Gegenmaßnahmen umfassen: Evakuierung, Anordnung, in geschlossenen Räumen zu bleiben, Verabreichung von Kaliumiodid-Tabletten, Verbot oder Einschränkung der Verwendung von Lebensmitteln und Wasser durch die Bevölkerung sowie des Fütterns, Tränkens und Weidens von Tieren, als auch eine vorläufige oder dauerhafte Neuansiedlung der Bevölkerung. Es besteht auch die Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit über die einzusetzenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz sowie den bei einem radiologischen Ereignis durchzuführenden Maßnahmen. Die Stelle, welche die Aktion zur Gefahrenbeseitigung und Beseitigung von Folgen des Ereignisses durchführt, ist in Ausnahmefällen auch ermächtigt, die Pflicht zu persönlichen Leistungen und zu Sachleistungen einzuführen. Um die Wirksamkeit von etwaigen Maßnahmen sicherzustellen, haben der Leiter des die Anlage betreibenden Unternehmens, die Woiwoden sowie der zuständige Innenminister regelmäßige Übungen zur Prüfung der Notfallpläne durchzuführen.

Der Präsident der PAA übt über das eigene Zentrum für Radiologische Ereignisse CEZAR seine Informations- und Beratungsaufgaben betreffend Abschätzung der Dosen und Kontaminationen sowie sonstige vor Ort durchzuführende Begutachtungen und Maßnahmen aus. Darüber hinaus übermittelt der Präsident der PAA die Informationen zu den Radiationsgefahren an die infolge des Ereignisses einer Strahlung ausgesetzten Gemeinschaften und an die internationalen Organisationen und Nachbarländer. Das oben geschilderte Verfahren wird auch bei der Feststellung eines illegalen Handels mit radioaktiven Stoffen (darin die unbefugte Verbringung der Stoffe über die Staatsgrenze) eingesetzt.

Das CEZAR verfügt über einen Dosimetrie-Dienst, der die Messungen der Dosisleistung und der radioaktiven Kontamination vor Ort durchführen, die Kontamination und zurückgelassene radioaktive Abfälle identifizieren und auch die örtlichen Kontaminationen beseitigen (lokaler Umfang) kann und anschließend die radioaktiven Abfälle vom Ereignisort zum ZUOP zu befördern.

CEZAR übt u.a. die Funktion eines Notfalldienstes des Präsidenten der PAA, Funktionen der Nationalen Kontaktstelle (KPK) für die IAEA (USIE Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies), die Europäische Kommission (ECURIE – European Community Urgent Radiological Information Exchange), den Ostseerat, die NATO und die mit Polen durch bilaterale Abkommen verbundenen Staaten aus, u.a. im Bereich der Benachrichtigung und Zusammenarbeit bei radiologischen Notstandssituationen – es führt einen rund um die Uhr, sieben Tage die Woche zugänglichen Bereitschaftsdienst im Schichtsystem durch. Das Zentrum bewertet regelmäßig die radiologische Situation des Landes und ist mit notwendigen IT-Tools (computergestützte Entscheidungshilfesysteme RODOS und ARGOS) für die Prognose der Entwicklung der radiologischen Lage beim Auftreten eines radiologischen Ereignisses ausgestattet.

Genauso wie in anderen Staaten, welche die Kernenergie auf friedliche Weise nutzen, müssen die Systeme der Vorbereitung auf Notfallsituationen aller Art ständig verbessert und optimiert werden. Dies kann durch entsprechende gesetzliche Vorschriften und den Aufbau der Infrastruktur, und auch durch fortwährend zu verbessernde Verfahren, Trainings für das Schlüsselpersonal, laufende Überwachung der Situation sowie nationale und internationale Übungen zur Vorbereitung auf das Ergreifen von richtigen Gegenmaßnahmen bei radiologischen Notstandssituationen erfolgen. Die Übungen im Bereich der Kernenergie sollen der Überprüfung und kontinuierlicher Verbesserung der Notfallpläne auf allen Stufen gemäß dem Atomgesetz dienen. Die Übungsszenarios sollen jegliche wahrscheinlichen Situationen, welche die Sicherheit einer kerntechnischen Anlagen gefährden können, einschließlich terroristischer Angriffe, Cyberterrorismus und „konventioneller“ und typischer Situationen (Brand, Erdbeben, Hochwasser usw.) abdecken. Die Berichte über derartige Übungen sollen die Grundlage für die Verbesserungsmaßnahmen darstellen.

6.7 UNFALL IN FUKUSHIMA

Im März 2011 kam es im japanischen Kernkraftwerk Fukushima I (Fukushima Dai-ichi) an der Pazifischen Küste zu einem nuklearen Unfall.

Die Ursache dafür war ein heftiges Erdbeben mit der Stärke 9 auf der Richterskala. Infolge des Erdbebens hat das Kernkraftwerk selbst zwar keine größeren Schäden erlitten, jedoch löste das Erdbeben einen Tsunami aus, welcher das dagegen schlecht abgesicherte Kernkraftwerk Fukushima I überflutet hat. Aufgrund der Beschädigung des Übertragungsnetzes infolge des Erdbebens mussten die Sicherheitssysteme des Kraftwerkes durch Notstromdieselaggregate versorgt werden. Das Wasser ist aber in den Maschinenraum eingedrungen und die nicht abgesicherten Räume mit den Notstromaggregaten wurden überflutet, wodurch es zu einem kompletten Ausfall der Notstromversorgung und fast aller Sicherheitssysteme kam. Die damit ausgelöste Kausalkette hat zur Beschädigung der Reaktorgebäude 1–4 und beachtlichen Freisetzungen radioaktiver Substanzen geführt. Die Behörden haben die Bevölkerung aus dem Gebiet in einem Umkreis von 20 km vom Kernkraftwerk evakuiert; die Evakuierung wurde nachträglich auch auf andere Gebiete ausgeweitet.

Infolge des Unfalls, den verfügbaren Informationen zufolge, **wurde niemand durch Wirkung der ionisierenden Strahlung verletzt**. Gegenwärtig läuft die Dekontamination der verstrahlten Gebiete

und den evakuierten Personen werden Entschädigungen ausbezahlt. Manche der während des Unfalls evakuierten Personen kehrten bereits in ihre Häuser zurück.

Nach dem Unfall haben die japanischen Behörden den Beschluss zu einer Reform des nationalen Systems der nuklearen Sicherheit und zur Gründung einer einheitlichen und unabhängigen Atomaufsichtsbehörde gefasst; darüber hinaus wurden Inspektionen aller Kraftwerke angeordnet. Nach deren vorläufiger Abschaltung sollen sie nun jetzt stufenweise wieder angefahren und in das japanische Energiesystem eingebunden werden, nachdem die Genehmigungen durch die neue Atomaufsichtsbehörde erteilt worden sind.

Der Störfall von Fukushima löst keine direkten Folgen in Bezug auf Polen aus. Insbesondere zieht er keine Notwendigkeit zur Änderung der strategischen Regierungsdokumente nach sich. Bei den Reaktoren im KKW Fukushima I handelt es sich um die frühen Reaktoren der II. Generation, die seit ca. 40 Jahren im Betrieb sind. Auf der Grundlage der in Polen geltenden Vorschriften können nur moderne Reaktoren der Generationen III und III+ in Polen errichtet werden, deren Entwürfe die Möglichkeit eines Störfalls, wie der von Fukushima, berücksichtigen. Sie gewährleisten insbesondere die Sicherheit bei Notstromausfällen. Diese Kernkraftwerke verfügen zudem über eine Sicherheitshülle, die etwaigen Terroranschlägen und dem Aufprall eines großen Verkehrsflugzeugs standhalten kann. Unbeschadet dessen liegt Polen in einer Region, die durch Tsunamis und Erdbeben nicht gefährdet ist.

6.8 AUFGABEN AUF DEM GEBIET DER NUKLEAREN SICHERHEIT

6.8.1 VORBEREITUNG DER PAA AUF DIE ROLLE DER ATOMAUF SICHT FÜR KERNENERGIE

Eine der zentralen Herausforderungen auf dem Gebiet der Sicherheit, die der Regierungsverwaltung bevorstehen, ist eine derartige Stärkung der Atomaufsicht, welche eine wirksame Aufsicht über das sichere Funktionieren der Kernenergie ermöglicht.

In Anbetracht der potenziellen Gefährdung der wichtigsten Werte, wie sie das menschliche Leben und die Gesundheit sind, gründet sich das effektive Regulierungssystem der Kernenergie auf die Unabhängigkeit der Atomaufsichtsbehörden. Die Notwendigkeit, diese Unabhängigkeit zu gewährleisten, ergibt sich direkt aus den für Polen verbindlichen Vorschriften des internationalen Rechts, des sekundären EU-Rechts sowie den IAEA-Empfehlungen. Ihr Ausbleiben schließt die Sicherheit aus, dass sich die Aufsichtsentscheidungen nach dem Vorrang der Sicherheit richten. Die Atomaufsicht ist vor unbegründeten Eingriffen in ihre regulatorischen Entscheidungsprozesse zu schützen, und zwar sowohl seitens der die regulierte Tätigkeit ausübenden Träger, der Staatsverwaltung, welche die Anwendung der ionisierenden Strahlung fördert, sowie politischer Faktoren. Als Einrichtung des öffentlichen Vertrauens darf die Atomaufsicht keine die Nutzung der Kernenergie fördernde Tätigkeit betreiben. Die Unabhängigkeit der Atomaufsicht ist sowohl über Rechtsmittel (gesetzliche Garantien) als auch faktische Mittel (Auslegung von Vorschriften, Haltung der Regierungsbehörden und der Nutzer der ionisierenden Strahlung) zu gewährleisten. Im Zuge der jüngsten Gesetzesänderungen wurden gewisse rechtliche Garantien der Unabhängigkeit der Aufsicht u.a. durch Übertragung der Zuständigkeit für Zuschüsse für die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz auf den für Wirtschaft zuständigen Minister, Einführung des Verbots der Förderung der Atomenergie, Beschränkung der Aufsichtsaufgaben nur auf die Fragen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie das Ersetzen des Atomrates [Rada do Spraw Atomistyki – RdSA] durch den Rat für Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz [Rada do Spraw Bezpieczeństwa

Jądrowego i Ochrony Radiologicznej – Rada ds. BJIOR] wesentlich verstärkt. Im Bereich der außerlegislativen Maßnahmen wurde beschlossen, die Pflicht zur Entrichtung der Beiträge für internationale Organisationen, deren Tätigkeit nicht mit der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz verbunden ist, in den Zuständigkeitsbereich anderer, zuständiger Stellen zu verschieben. Eine weitere Erhöhung des Unabhängigkeitsgrades der Aufsicht im Sinne internationaler Anforderungen würde auch die Einführung der Pflicht zur Befristung der Amtszeit des Präsidenten der PAA und die Einschränkung der Möglichkeit der Entlassung des Präsidenten auf enumerativ aufgeführte Umstände darstellen. Darüber hinaus ist eine Umfirmierung des Organs selbst als auch der es betreibenden Behörde in Betracht zu ziehen. Die Staatliche Atomagentur ist nämlich keine Exekutivagentur im Sinne der Bestimmungen des Gesetzes über öffentliche Finanzen⁶⁸; es handelt sich hierbei vielmehr um eine Behörde, die das zentrale Regierungsorgan, also den Präsidenten der PAA, in seiner Arbeit unterstützt. Der Präsident der PAA ist auch nicht für das gesamte Kernenergiewesen, darin für die Förderung der Kernenergie, was seine bisherige Bezeichnung vermuten lässt, zuständig, sondern lediglich für die Aufsicht über die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz, den physischen Schutz der Anlagen und des Kernmaterials sowie die Absicherung des Kernmaterials.

Ein weiteres unverzichtbares Element einer effektiven Atomaufsicht stellt der Zugang zu angemessenen finanziellen und personellen Ressourcen dar, sodass sie ihre Rolle gehörig erfüllen kann. Auch hier lastet auf dem Staat die Pflicht, der Atomaufsicht ein dem Umfang und Art der von ihr zu erfüllenden Aufgaben angemessenes Budget sowie die dazu erforderlichen Humanressourcen (qualitativ und quantitativ) zur Verfügung zu stellen. Dies gilt auch für die finanziellen Möglichkeiten der Beschaffung der externen Expertenunterstützung aus Fachorganisationen für technische Unterstützung. Auch in diesem Fall ergibt sich diese Pflicht aus den für Polen verbindlichen internationalen und europäischen Rechtsakten. Die Erhöhung der Kompetenzen der Atomaufsicht ist mit der Entwicklung der Personalkapazitäten untrennbar verbunden, und zwar durch allmähliche Personalaufstockung sowie ständige Anhebung der Qualifikationen der Arbeitskräfte. Die Ausbildung von fachkundigen Arbeitskräften dauert lange und ist mit hohen Kosten verbunden. Prioritär hierzu sollten also eine entsprechende Vorbereitung des Personals, aber auch die Bindung des erfahrenen Personals an die Atomaufsicht und insbesondere die Vermeidung der Personalabwanderung zu den Betreibern der Kernkraftwerke und in andere Zweige der Kernindustrie sein. Zu diesem Zweck sind die Bezüge des Fachpersonals der Atomaufsicht schrittweise auf eine solche Art und Weise zu erhöhen, dass schließlich die Gehälter der Personalkräfte der Atomaufsicht, nach dem Vorbild ähnlicher Einrichtungen in Europa und in der Welt, mit dem Niveau der Gehälter der Personalkräfte in der Kernindustrie vergleichbar sind.

Die Erfüllung der Verpflichtungen Polens im oben genannten Umfang wird zur Vorbereitung der Atomaufsicht zur ordnungsgemäßen Ausübung der Aufsicht und der Kontrolle über die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen in der Kernenergie beitragen und bewirken, dass sie durch die Öffentlichkeit als ein glaubwürdiges und unparteiisches Organ wahrgenommen wird, dessen einziges Ziel die Sicherstellung der Sicherheit der Bürger und der natürlichen Umwelt im Zusammenhang mit der Nutzung ionisierender Strahlung ist. Ohne das Vertrauen der Öffentlichkeit gegenüber der Atomaufsicht als Garant für Sicherheit ist die Gewinnung gesellschaftlicher Befürwortung der Kernenergie und deren langfristige Erhaltung nicht möglich.

6.8.2 BEIBEHALTUNG EINES HOHEN NIVEAUS DER NUKLEAREN SICHERHEIT

⁶⁸ Gesetz über öffentliche Finanzen vom 29. August 2009 (GBl. 2013 Pos. 885, in der geänderten Fassung).

Die Sicherheit gilt als Priorität des *PPK*. Die Pflicht zur Beibehaltung eines hohen Sicherheitsniveaus obliegt allen Beteiligten unter einer besonderen Berücksichtigung der Investoren/Betreiber der Kernkraftwerke und anderer kerntechnischer Anlagen, die originell zur Gewährleistung der Sicherheit verpflichtet sind. Die Rolle des KKW-Betreibers besteht darin, eine **Sicherheitskultur** zu etablieren und sie zu leben; bei der Sicherheitskultur handelt es sich um eine für die Art der ausgeübten Tätigkeit spezifische Philosophie des Funktionierens der an der Nutzung der Kernenergie beteiligten Organisationen. Sie umfasst die Sammlung von Gruppen- und Individualwerten, Kompetenzen, alltäglichen Verhaltensweisen, Haltungen, Merkmalen und bester Praxis sowie Verfahren, die bewirken, dass der Sicherheit eines Kernkraftwerkes die höchste Priorität unter allen Betriebsaspekten zufällt. Dies betrifft alle Tätigkeitsbereiche eines Kernkraftwerkes und auch alle organisatorischen Ebenen – von den Führungskräften bis hin zu den einzelnen Mitarbeitern an allen Arbeitsplätzen. Die im Kernkraftwerk beschäftigten Arbeitskräfte sollen verpflichtet werden, jegliche Zweifel bezüglich des Sicherheitsstands der Anlage und Anregungen für mögliche Verbesserungsmaßnahmen der bestehenden Verfahren und der Funktionsmechanismen, die dazu führen, dass das Sicherheitsniveau der Anlage erhöht wird, zu melden.

Die Hauptaufgabe des Staates auf diesem Gebiet besteht darin, die Regulierungsfunktionen (Reglementierung, Überwachung, Funktionskontrolle der Kernkraftwerke) über eine unabhängige, kompetente und mit angemessenen finanziellen und menschlichen Ressourcen ausgestattete Atomaufsicht wirksam auszuüben. Die zweite Aufgabe des Staates besteht in der ständigen Verbesserung der nuklearen Sicherheit. Die staatlichen Einrichtungen haben insbesondere das Rechts- und Regulierungssystem über eine aktive Mitgestaltung und Umsetzung internationaler und europäischer Sicherheitsnormen, die dem neuesten Stand der Technik und der Wissenschaft entsprechen, stets zu verbessern.

KAPITEL 7 KOSTEN UND FINANZIERUNGSQUELLEN DES PROGRAMMS FÜR POLNISCHE KERNENERGIE

7.1 KOSTEN DER INFRASTRUKTURVORBEREITUNG UND DER UMSETZUNG DES PPK

Der Einstieg in die Nutzung der Kernenergie ist ein langwieriger Prozess. Es muss eine entsprechende Infrastruktur vorbereitet und die Bedingungen für die Errichtung und die Inbetriebnahme der auf sicheren Technologien basierenden Kernkraftwerke für die Investoren geschaffen werden, und das mit gesellschaftlicher Akzeptanz und bei Sicherstellung einer hohen Sicherheitskultur in allen Phasen: der Standortauswahl, der Planung, der Errichtung, der Inbetriebnahme, des Betriebes und der Stilllegung der Kernkraftwerke. Dies wird den Einsatz von beachtlichen finanziellen Mitteln sowohl durch den Staat als auch den Investor erfordern.

Im Rahmen der Vorbereitungen auf die Erstellung des *PPK* hat der Wirtschaftsminister die öffentlichen Ausgaben für die Entwicklung der Kernenergie abgeschätzt. Bei diesen Schätzungen wurden folgende Maßnahmen berücksichtigt:

1. **Erstellung notwendiger Gutachten und Analysen in Bezug auf die Etablierung und das Funktionieren eines Rechtsrahmens für das Funktionieren der Kernenergie** – diese Maßnahme bezweckt die Ausarbeitung von Entwürfen für Rechtsakte, welche für den Aufbau und das Funktionieren der Kernenergie sowie der damit verbundenen Infrastruktur notwendig sind.
2. **Durchführung der mit der Umsetzung und Aktualisierung des *PPK* zusammenhängenden Analysen** – diese Maßnahme hat zum Ziel, Vergleichsinformationen zu Stromerzeugungskosten der Kernkraftwerke im Verhältnis zu anderen Erzeugungsquellen bereitzustellen, um die wirtschaftliche Stichhaltigkeit der Einführung und des Funktionierens der Kernenergie sowie den notwendigen Anteil der Kernenergie an der Energieerzeugungsstruktur (sog. Energiemix) zu analysieren, sowie die Ergebnisse der umgesetzten Maßnahmen und die möglichen Maßnahmen zur Unterstützung der angenommenen Ziele durch Schaffung von stabilen und voraussehbaren Voraussetzungen für die Errichtung und Inbetriebnahme der Kernkraftwerke zu bewerten.
3. **Umsetzung des *Plans zur Entwicklung der Humanressourcen für die Kernenergie*** – diese Maßnahme hat zum Ziel, Personal für die polnische Kernenergie, und zwar sowohl für die Aufstellung und Umsetzung des *PPK* als auch den Betrieb der Kernkraftwerke, darin auch für den Investor/Betreiber der Kernkraftwerke, zur Verfügung zu stellen.
4. **Informations- und Bildungsmaßnahmen im Bereich der Kernenergie** – diese Maßnahme hat zum Ziel, der Gesellschaft glaubwürdige und verlässliche Informationen zur Kernenergie zur Verfügung zu stellen und – über Bildungsmaßnahmen – zur Verbesserung des Wissenstandes über Kernenergie beizutragen, wodurch die Akzeptanz der Öffentlichkeit für die Entwicklung und das Funktionieren der Kernenergie erhöht werden soll.
5. **Funktionieren der Atomaufsicht und sonstiger Dienste und Institutionen, welche für die Einführung der Kernenergie notwendig sind** – diese Maßnahme hat zum Ziel, eine unabhängige, moderne und fachliche Atomaufsicht zu etablieren, die als Institution des

öffentlichen Vertrauens in der Lage sein wird, die mit der Entwicklung der Kernenergie in Polen sowie mit der Vorbereitung der Dienste und öffentlicher Einrichtungen, darin der Aufsichts- und Kontrollbehörden, die mit der Entwicklung der Kernenergie zusammenhängenden Herausforderungen zu meistern.

6. **Erstellung von Standortanalysen für das nationale Lager radioaktiver Abfälle samt dem Projekt des Lagers und seiner Errichtung sowie Umsetzung des *Nationalen Entsorgungsplans (KPPzOPiWPJ)*** – als Ziel dieser Maßnahme gilt die Bestimmung des Standortes für ein neues Lager schwach- und mittelaktiver Abfälle, und zwar angesichts der Tatsache, dass die Kapazität des aktuell betriebenen Lagers – KSOP Rózan – fast vollständig ausgelastet ist, die Erstellung seines Projekts sowie dessen Errichtung, Führung von Vorbereitungsarbeiten für den Bau eines Tiefenagers für abgebrannte Brennelemente sowie Implementierung einer rationellen Entsorgung radioaktiver Abfälle in Polen.
7. **Sicherstellung der Wissenschafts- und Forschungsbasis** – diese Maßnahme bezweckt die Errichtung und Entwicklung von starken Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen für die Kernenergie, was für eine mehrdimensionale, vollständige Ausnutzung der durch die Einführung der Kernenergie angebotenen Möglichkeiten unabdingbar ist.
8. **Vorbereitung der Beteiligung der polnischen Industrie am *PPK*** – diese Maßnahme bezweckt die Sicherstellung einer größtmöglichen Beteiligung der polnischen Industrie an den Lieferungen von Anlagen und Dienstleistungen für die Kernindustrie sowie der Beteiligung von polnischen Firmen am Bau, Betrieb und Stilllegung der Kernkraftwerke in Polen.
9. **Aufsuchung von Uranressourcen in Polen** – diese Maßnahme bezweckt die Einholung von Informationen über die auf dem Gebiet Polens verfügbaren Uranressourcen sowie die potenziellen Möglichkeiten deren Nutzung.
10. **Kostenübernahme für die Beteiligung an internationalen Organisationen und Forschungsprogrammen** – diese Maßnahme soll es ermöglichen, die für die Einführung und das Funktionieren der Kernenergie in Polen notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen zu erwerben.

Die Ermittlung der mit der Einführung der Kernenergie zusammenhängenden Kosten wurde für die Jahre 2014–2024 vorgenommen. Die geschätzten Kosten der Umsetzung *des PPK*, bei dem es sich um ein mehrjähriges Programm handelt, aus öffentlichen Mitteln belaufen sich auf **48.843** Tsd. PLN (darin 15.000 Tsd. PLN aus den Limits der Anweisungsbefugten ohne Erhöhung der Limitbeträge).

Die Ausgaben gemäß den Aufgaben bis zum Jahr 2024, darin die detaillierten Ausgaben für die Jahre 2014–2017, im Zusammenhang mit der Einführung der Kernenergie sind dem Anhang Nr. 2 zu entnehmen. Wegen des Arbeitsfortschritts am Haushaltsplan des Staates für das Jahr 2014 wurden keine Ausgaben im Zusammenhang mit der Annahme des mehrjährigen Programms für 2014 vorgesehen.

Zur Sicherstellung der Finanzierung und zur Vereinfachung der Prozedur zur Freigabe von finanziellen Mitteln für die Entwicklung der Kernenergie in Polen hat das *PPK*, gemäß Art. 108d Abs. 2 des Atomgesetzes, den Status eines mehrjährigen Programms im Sinne von Art. 136 des Gesetzes über öffentliche Finanzen vom 27. August 2009.

Angesichts der gegenwärtigen Situation im Elektrizitätsmarkt (niedrige Großhandelspreise, niedrige Preise der CO₂-Emissionszertifikate, geringe Wachstumsdynamik des Strombedarfs) sowie der Tatsache, dass langfristige Prognosen über die Preisentwicklung unmöglich sind, wozu noch die Unsicherheit bezüglich der Regelungsebene (darin auch auf europäischer Ebene) hinzukommt, ist der Bau einer neuen Erzeugungsstätte – eines Kohle-, Gas- oder Kernkraftwerkes – als schwierige Angelegenheit anzusehen. Großangelegte Investitionen, die sich durch die Komplexität des Vorhabens, die Langwierigkeit des Bau- und Betriebsprozesses auszeichnen, sind gegenwärtig mit einem äußerst großen Risiko behaftet.

Bei der Energiewirtschaft handelt es sich um einen spezifischen Wirtschaftssektor, der einen wichtigen Einfluss auf die ökonomische Sicherheit des Staates hat, sowie durch lange, in anderen Sektoren praktisch unbekanntene Investitionszyklen gekennzeichnet ist. Dies trifft insbesondere auf die Kernenergie zu, bei deren Umsetzung es zu einer Kombination von hohen Investitionskosten und langen Abwicklungszeiträumen der Investition kommt, was eine Ausdehnung der Rückzahlungszeiträume des investierten Kapitals zur Folge hat. Darüber hinaus finden bei derartigen Vorhaben detaillierte Genehmigungsverfahren für den Bau und den Betrieb kerntechnischer Anlagen Anwendung, die bei anderen technologischen Optionen nicht erforderlich sind. Um den steigenden Bedürfnissen der Wirtschaft zu genügen, müssen neue Energieblöcke unabhängig von der momentanen Situation auf dem Elektrizitätsmarkt entstehen, da beim Energiemangel vielfach höhere Kosten generiert werden, als dies bei kurzfristigen Verlusten des Stromproduzenten, wenn er Strom zu Preisen unterhalb der Erzeugungskosten verkauft, der Fall ist. Es geht hier sowohl um die Situation eines Systemausfalls (blackout)⁶⁹ als auch um Interventionsmaßnahmen zur Einschränkung der Stromnachfrage⁷⁰.

Die wirtschaftlichen Lösungen und die Regulierungslösungen haben sowohl die Wahrung der staatlichen Interessen zu gewährleisten, als auch die Belange der Energiefirmen, die unter Marktbedingungen agieren müssen, zu berücksichtigen (und zwar unabhängig davon, ob der Staat an ihnen Anteile hält). Die Investition ist so vorzubereiten, dass sie unter Marktbedingungen wirtschaftlich ist und die neu zu errichtenden Energieblöcke für einen zusätzlichen Cashflow sorgen. Das Regulierungs- und Rechtsumfeld sowie die eingesetzten wirtschaftspolitischen Instrumente sollen zusätzlich ihre Rentabilität, Stabilität und Vorhersehbarkeit gewährleisten.

Als erste und wichtigste Voraussetzung für die Umsetzung des Entwicklungsprogramms der Kernenergie ist die Sicherstellung von Stabilität und Glaubwürdigkeit für die von der Regierung in Bezug auf den Energiesektor zu treffenden Entscheidungen anzusehen. Vor diesem Hintergrund ist auch eine Regulierungsstabilität von Belang, insbesondere dann, wenn dies die wirtschaftliche Lage des Vorhabens beeinflussen kann.

⁶⁹ Der lokale Blackout in der Agglomeration Stettin, zu dem es am 8. April 2008 kam, und der fast 24 Stunden andauerte, hat gemäß dem Bericht des Betreibers PSE wirtschaftliche Schäden in Höhe von 55,5 Mio. PLN₂₀₀₈ verursacht. Die Kosten der nicht verkauften Elektrizität beliefen sich auf 63,485–95,407 Mio. PLN₂₀₀₈.

⁷⁰ Anfang März 2013 hat PSE infolge einer öffentlichen Ausschreibung einen Auftragnehmer für die Dienstleistung „Interventionsmaßnahmen: Reduzierung der Nachfrage auf Anweisung des Übertragungsnetzbetreibers“ ausgewählt. Die Kosten für diese Dienstleistung werden auf 750 PLN/MWh geschätzt. Es ist zu anmerken, dass die Strom-Großhandelspreise zu dieser Zeit ca. 170 PLN/MWh betragen.

Die bisherigen internationalen Erfahrungen zeigen unterschiedliche Ansätze in diesem Bereich, und zwar je nach der nationalen Gesetzgebung, Struktur der Industrie und des Energiemarktes. Der erste Schritt der Investoren ist gewöhnlich die Suche nach Partnern für das Projekt, wodurch eine kapitalmäßig stärkere Gruppe für die Projektumsetzung geschaffen werden kann. Es sind unterschiedliche Partnerschaften möglich, je nach nationalem Rechtsrahmen und insbesondere den Vorschriften zur Wettbewerbsregulierung. Dadurch können die Kosten für die Beschaffung der Kreditfinanzierung gesenkt werden, was bei einem Kernkraftwerk die Schlüsselrolle spielt, da die Finanzierungskosten der Investition einen Anteil von 60–70% an den LCOE ausmachen. Der Investor des ersten polnischen Kernkraftwerkes, die PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., hat Verhandlungen mit TAURON Polska Energia S.A., Enea S.A. und KGHM Polska Miedź S.A. über die Kapitalbeteiligung dieser Gesellschaften am Errichtungsprozess der Kernkraftwerke aufgenommen. Am 05. September 2012 haben diese Firmen eine Absichtserklärung über die Beteiligung an der Vorbereitung, der Errichtung und dem Betrieb des Kernkraftwerkes unterzeichnet. Am 25. Juni 2013 wurde eine Vereinbarung über die Fortsetzung der Arbeiten am Entwurf des Vertrags über den Erwerb der Anteile an der Zweckgesellschaft zur Errichtung und zum Betrieb des Kernkraftwerkes abgeschlossen. Am 23. September 2013 haben die Parteien den Vertrag zwischen den Gesellschaftern über den Erwerb der Anteile an PGE EJ1 sp. z o.o. [GmbH] paraphiert. Der Vertragsentwurf besagt, dass PGE an die anderen Vertragsparteien ein Paket von 30% der Anteile am Stammkapital der PGE EJ1 sp. z o.o. verkauft, zu je 10% für jeden der künftigen Gesellschafter, wodurch PGE über einen 70%-igen Anteil am Stammkapital der PGE EJ1 sp. z o.o. verfügen wird. Der Anteilskaufvertrag enthält ebenso Grundsätze für die Beteiligung der Vertragsparteien an der Projektumsetzung. PGE und jeder der Geschäftspartner werden verpflichtet, den Anteilskaufvertrag abzuschließen, nachdem zwei aufschiebende Bedingungen erfüllt worden sind: Einholung des Bescheides über die bedingungslose Genehmigung des Präsidenten des Amtes für Wettbewerbs- und Verbraucherschutz [UOKiK] für diesen Zusammenschluss sowie die Annahme des *Programms für Polnische Kernenergie* durch Beschluss des Ministerrates.

In den letzten Jahren hat sich eine neue Form der Partnerschaft entwickelt – die Beteiligung von Technologielieferanten. Um die Umsetzungschancen des Vorhabens zu erhöhen, sind manche Technologieanbieter bereit, den Erwerb von Anteilen an der zu errichtenden Anlage anzubieten. Nach Lösung des Problems eines Interessenkonflikts kann dies eine interessante Lösung zur Minimierung des mit dem Bau zusammenhängenden Risikos sein. In diesem Fall hat der Lieferant ein besonderes Interesse an der termingerechten Abwicklung des Vorhabens und dessen Finanzkosten. Das erste Beispiel für eine solche Partnerschaft in Europa im Jahre 2012 die Abwicklung des Vorhabens für das Kernkraftwerk Visaginas in Litauen.

Ein interessanter Ansatz, der auch „Mankala“ oder finnisches Modell genannt wird, hat in Finnland Gestalt angenommen. Der Hauptinvestor des Kernkraftwerkes und sein späterer Betreiber – das Unternehmen TVO –zusammen mit den Vertretern der finnischen Industrie haben ein Partnerschaftsmodell entwickelt, das sich auf solche Grundsätze der Elektrizitätsabnahme stützt, bei der die Gesellschafter je nach Kapitalbeteiligung (Beteiligung an den Baukosten) eine garantierte Liefermenge haben. Statt der Ausschüttung von Dividenden haben die beteiligten Gesellschaften das Recht (und Pflicht), die Elektrizität zu ihren Gestehungskosten zu kaufen, unabhängig davon, ob diese Kosten unter oder über dem aktuellen Marktpreis liegen. Über die auf solche Weise beschaffte Elektrizität können diese Gesellschaften beliebig verfügen. Etwaige überschüssige Elektrizitätsmengen, welche durch die Gesellschaften mangels Bedarf nicht abgenommen werden können, werden auf dem Strommarkt verkauft, und der erzielte Erlös kann dem Instandsetzungsfonds zugeführt oder als Dividende ausgeschüttet werden.

Beim Großteil der Kreditfinanzierung handelt es sich um eine direkte gewerbliche Finanzierung des Unternehmens (TVO) über eine Quasi-Unternehmenskreditlinie auf der Grundlage der Bilanz der TVO sowie um kurzfristige Kreditleichterungen. Darüber hinaus ist ein Teil der Verschuldung (619 Mio. EUR) durch Garantien der Französischen Gesellschaft für Versicherung der Außenhandelsgeschäfte (COFACE) gesichert.

Ein weiteres Instrument zur Unterstützung der Investition stellen langfristige Verträge dar, welche durch den Investor des Kernkraftwerkes mit den Unternehmen mit energieintensiver Produktion über eine von ihnen gegründete Zweckgesellschaft geschlossen werden. Diese Gesellschaft kauft im Voraus das Recht zum Kauf einer bestimmten Strommenge beim Investor/Erzeuger zum festgelegten Preis. Anschließend wird die Energie an die Anteilseigner der Zweckgesellschaft zu deren Einkaufskosten beim Erzeuger weiterverkauft. Somit werden für die Unternehmen mit energieintensiver Produktion verlässliche, langfristige Energielieferungen zu wettbewerbsfähigen und voraussehbaren Preisen bereitgestellt, und der Investor bekommt Zugang zu einer billigen Außenfinanzierung. Ein solches Modell wurde in Frankreich für den Kraftwerksblock Flamanville-3 eingesetzt (*das sog. Exeltium-Modell*). Die „Investoren“ (die keine Teilhaber des Bauvorhabens selbst sind) aus diversen Industriezweigen haben ihre durch Garantien gesicherten Anteile in die Zweckgesellschaft Exeltium eingebracht, wodurch sie zu Vertragsparteien von langfristigen Verträgen (Laufzeit über 20 Jahre) über Stromlieferungen zu festen Preisen, mit gewissen variablen Elementen, wurden. Durch die monatlichen Vorabzahlungen für die im Vertrag vorgesehenen Strommengen erhalten sie das Strombezugsrecht mit der Möglichkeit, über diese frei zu verfügen. Gleichzeitig tragen die Gesellschafter von Exeltium kein Investitionsrisiko, da der Investor/Erzeuger (hier EDF) die Erfüllung des Vertrages über den Stromverkauf mit seiner gesamten Erzeugungsbasis garantiert. *Das Exeltium-Modell* wurde durch die Europäische Kommission akzeptiert.

Bei den Blöcken Flamanville-3 (Frankreich) und Mochovce-3 und -4 (Slowakei) basierte die Finanzierung hauptsächlich auf dem Eigenkapital der Gesellschaften (*balance sheet financing*). EDF, das nationale öffentliche französische Versorgungsunternehmen (Beteiligung des Staates - 84,49%) mit den Aktiva in Höhe von über 240 Mrd. Euro, finanziert das Gros der Ausgaben für Flamanville-3 aus laufenden Einkünften und der Bilanz der Gesellschaft. Der größte italienische Betreiber ENEL, der 12,5% Anteile bei Flamanville-3 hält, beteiligte sich⁷¹ anteilig an den Kosten der französischen Investition.

Die Kernkraftblöcke Mochovce-3 und -4 werden hauptsächlich aus dem operativen Cashflow des Investors (*Slovenske Elektrarne* – Unternehmen der ENEL-Gruppe) finanziert, der zusätzlich durch ein nicht zweckgebundenes Darlehen unterstützt wird, das durch den Cashflow des Unternehmens abgesichert ist.

Angesicht der Tatsache, dass die energieintensiven Industriezweige einen großen Strombedarf aufweisen, scheint ihre Beteiligung am Bau und Betrieb des Kernkraftwerkes die beste Lösung zu sein, um sichere Stromversorgung zum vernünftigen Preis sicherzustellen.

Auch manche Formen von langfristigen Verträgen sollen nicht ausgeschlossen werden. Die Anwendungsmöglichkeit dieses Instrumentes unter den heutigen Bedingungen der staatlichen Beihilfen in der EU ist zwar beschränkt, aber - aufgrund des besonderen Rechtsrahmens für die kerntechnischen Investitionen in der EU – bedarf diese weiterhin einer Analyse.

⁷¹ Im Januar 2013 hat ENEL die Entscheidung über die Beendigung der Beteiligung getroffen.

Hierbei ist auf die in der europäischen Gesetzgebung verankerte Pflicht zur Förderung von Investitionen im Nuklearbereich hinzuweisen. Diese Pflicht hat die stärkste - vertragliche Rechtsgrundlage. Entsprechend den Bestimmungen des Vertrages zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft EURATOM besteht das grundlegende Ziel der EURATOM-Gemeinschaft in der Schaffung von notwendigen Voraussetzungen für die Einführung und eine schnelle Entwicklung der Kernindustrie. Insbesondere obliegt den EURATOM-Gemeinschaftsorganen (u.a. dem Europäischen Rat und der Europäischen Kommission) sowie ihren Mitgliedstaaten die Einführung von Investitionserleichterungen sowie das Ergreifen von anderen Maßnahmen für den Bau von Kernkraftwerken (u.a. durch Stimulierung der Tätigkeit der Unternehmen) und zwar auch aufgrund der Zusammenarbeit mit anderen Staaten und internationalen Organisationen. In diesem Zusammenhang sind die Möglichkeiten der Gewährung der staatlichen Beihilfe für den Sektor der Kernenergie viel höher als dies bei anderen Industriezweigen der Fall ist, da jegliche Formen der öffentlichen Hilfe für die Nuklearindustrie in erster Linie vom Standpunkt der Unterstützung der vertraglichen Ziele der EURATOM-Gemeinschaft aus behandelt werden sollen. Die bisherigen Förderinstrumente für die Nuklearindustrie, auch wenn sie als staatliche Beihilfe anerkannt wurden, wurden nie in Frage gestellt.

Das nächste Werkzeug zur Förderung von Investitionen könnten Verträge über Lieferungen des nuklearen Stroms darstellen, die zu marktwirtschaftlichen Bedingungen nach Maßgabe einer durch die Europäische Kommission genehmigten Formel abzuschließen wären.

Zur Erleichterung der Durchführung von Investitionen in emissionsfreie und emissionsarme Energien werden auch Änderungen der Marktstruktur erforderlich sein. In Großbritannien trifft die Regierung Maßnahmen zur Förderung einer sicheren, emissionsfreien und kostengünstigen Energie durch eine Reform des Energiemarktes (*Electricity Market Reform – EMR*). Das umzusetzende Reformpaket soll ein Instrument zur Erreichung der Ziele auf dem Gebiet des Klimaschutzes darstellen, indem für alle emissionsfreien und emissionsarmen Technologien gleiche Bedingungen geschaffen werden, und zwar ohne die Gewährung von Präferenzen. Die EMR besteht aus folgenden Bestandteilen:

- **Mindestpreis für die CO₂ - Emissionszertifikate** (verwaltungsmäßig festgelegt),
- **Standards für das CO₂-Emissionsniveau** (verwaltungsmäßig festgelegtes Höchstniveau),
- Mechanismen zur finanziellen Unterstützung von ausgewählten (emissionsfreien und -armen) Technologien:
 - **Differenzkontrakt** – ein langfristiger Vertrag zwecks Sicherstellung stabiler Einnahmen für die Stromerzeuger,
 - **Kapazitätsvertrag** – Vertrag über die Verfügbarkeit der Leistung im System, das ein konstantes Einnahmenniveau für die Stromerzeuger gewährleistet,
 - **Mischvertrag** – Vertrag über die Verfügbarkeit der Leistung im System, der Unterstützung bei bestimmten Marktsituationen garantiert.

Manche der obigen Lösungen sind auch vor dem Hintergrund interessant, dass sie zur Unterstützung der Investitionsvorhaben in der polnischen Energiewirtschaft eingesetzt werden könnten.

Neben einer geeigneten Organisationsstruktur ist eine der Möglichkeiten zur Minimierung des sich aus der Umsetzung eines kerntechnischen Vorhabens ergebenden Risikos die Auswahl der Technologie eines bereits bewährten Reaktors, da die im Prozess der Errichtung und des Betriebs gesammelte Erfahrung eine wertvolle Hilfe für diejenigen Investoren, die sich am Projekt beteiligen

möchten, bieten kann. Die Errichtung einer Serie von Blöcken desselben Typs trägt zur Senkung der Einzelkosten für jeden der weiteren Blöcke bei⁷².

Parallel zu den obigen „industriellen“ Pfaden bietet auch der Finanzsektor eine Reihe an Instrumenten zur Risikominimierung, wie etwa Bankgarantien, projektbezogene Anleihen (*project bonds*) usw. 2012 haben die Europäische Investitionsbank und die Europäische Kommission die Pilotphase einer Initiative betreffend projektbezogene Anleihen eingeleitet; sie zielt auf die Erhöhung der Finanzierung für Schlüsselinfrastrukturprojekte (in Transport, Energie, Telekommunikation) durch das Anziehen von institutionellen Investoren (u.a. Pensionsfonds und Versicherungsanstalten) ab.

Alle diese Instrumente werden jedoch nur für Projekte mit einer soliden geschäftlichen Grundlage verfügbar sein. Das kerntechnische Vorhaben wird sich auf eine klare Vision der nationalen Energiepolitik gründen, über eine gute Prognose der Marktbedingungen verfügen sowie durch eine Gesellschaft mit soliden Managementverfahren und verlässlichen Geschäftspartnern betrieben werden sowie auf einem guten Geschäftsplan beruhen, in dem die erwarteten Cashflows und Kapitalrenditen bestimmt sind.

Infolge der Finanzkrise wurde der Zugang zu Finanzmärkten erschwert und die Erwartungen der potenziellen Geschäftspartner bezüglich der Risikominimierung und der Kapitalrenditen verstärkt. Deswegen empfiehlt sich bei der Umsetzung von neuen Projekten, einen Antrag auf Absicherung eines Teils der Investition an die zwischenstaatlichen und nationalen öffentlichen Einrichtungen zu stellen und so das Vertrauen gegenüber dem Vorhaben zu steigern.

7.3 KOSTEN UND FINANZIERUNGSQUELLEN DER INVESTITION

Bei Neubauprojekten der Kernkraftwerke handelt es sich um einen relativ langen und kostenintensiven Prozess. Aus den durch den Investor übermittelten Informationen geht hervor, dass die Erfahrungen der letzten Jahre auf einen Anstieg der prognostizierten Investitionskosten kerntechnischer Vorhaben im Vergleich zu den Kostenprognosen vor Baubeginn der Leistungsblöcke mit Reaktoren der III. Generation in Europa und den USA hinweisen. Im Vergleich zum Jahr 2009 sind die offiziell prognostizierten Investitionskosten für die europäischen Prototyp-Projekte (EPR-Blöcke in Olkiluoto und Flamanville) wesentlich gestiegen und haben das Niveau von 5,0 Mio. EUR/MW überschritten. Zur Steigerung der Einzelkosten der Investition trägt die Tatsache bei, dass es sich bei den aktuell zu realisierenden Projekten um sog. FOAK – First-of-a-kind-Projekte, also um Erstauführungen in der jeweiligen Technologie (Prototypen der Kernkraftblöcke) handelt. Die nächsten Investition sollten kosteneffizienter sein, was durch die Errichtung einer Serie von vier Kernkraftblöcken APR1400 in den Vereinigten Arabischen Emiraten bestätigt wird, bei denen sich die Investitionskosten auf 3,57 Mio. USD/MW, also auf 2,68 Mio. EUR/MW, belaufen. Bei diesen Blöcken handelt es sich um keine Prototypen, sondern weitere Anlagen aus einer im Land des Herstellers begonnenen Serie.

In der Analyse von ARE wurden pro 1 MW der installierten Leistung Investitionsausgaben in Höhe von 4 Mio. EUR als Obergrenze vorausgesetzt. Daher erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass der Investor des ersten polnischen Kernkraftwerkes von den Technologielieferanten Angebote mit

⁷² Dies wurde u.a. in der durch PricewaterhouseCoopers für die britische Regierung durchgeführte Analyse: *The fleet effect: The economic benefits of adopting a fleet approach to nuclear new build in the UK*, PricewaterhouseCoopers, London, Dezember 2012, bestätigt.

Preisen erhalten wird, die wesentlich niedriger als die Preise der sich aktuell in Europa und den USA in der Bauphase befindlichen Kernkraftwerke sind; umso mehr, als es sich beim Markt der Kernkraftblöcke, in den kommenden 10 Jahren, um einen Käufer-Markt handeln wird.

Von Belang ist auch die Art der ausgewählten Technologie sowie die damit verbundene gesamte Kraftwerksleistung. Zurzeit kann man die Höhe der für die Umsetzung des polnischen Projektes notwendigen Ausgaben nur annähernd schätzen. In Anlehnung an die obigen Benchmarks kann man vorsichtigerweise annehmen, dass die geschätzten Investitionskosten für die Vorbereitung und Durchführung des Baus des ersten Kernkraftwerkes in Polen mit einer Leistung von ca. 3000 MW zwischen ca. 40 bis 60 Mrd. PLN, unter Berücksichtigung der Kosten für die Vorbereitung des Standortes und die Nebeninfrastruktur des Kernkraftwerkes, liegen dürften.

Die OVN für die neu zu errichtenden Kernkraftwerksblöcke in Europa und Vereinigten Staaten sind der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Tab. 7.1: OVN für die neu zu errichtenden Kernkraftwerksblöcke in Europa und den Vereinigten Staaten

Kraftwerk/ Blöcke	Rektortyp	Investitionsphase	Tsd. GBP'2011/MW	Tsd. EUR'2012/MW
Turkey Point 6&7	2× AP1000	Projekt	2635	3069
Bellefonte 3&4	2× AP1000	Projekt	2347	2734
Callaway	1× EPR	Projekt	2874	3348
VC Summer	2× AP1000	Projekt*	2843	3311
Lee Plant	2× AP1000	Projekt	3226	3758
Vogtle 3&4	2× AP1000	Projekt*	3249	3784
Calvert Cliffs 3	1× EPR	Projekt	3606	4200
Levy Country 1&2	2× AP1000	Projekt	3257	3794
Bell Bend	1× EPR	Projekt	4351	5068
Flamanville–3	1× EPR	Errichtung	3527	4108
Olkiluoto–3	1× EPR	Errichtung	3131	3647

Quelle: Cost estimates for nuclear Power in UK, Imperial College Centre for Energy Policy and Technology, UK, August 2012

Man hat den Umrechnungsfaktor von 1EUR=0,88GBP (gemäß Quellenmaterial), und den CPI-Faktor auf dem Niveau von 2,5%, der 2012 im Euro-Währungsgebiet galt (Eurostat).

* mit der Errichtung der Blöcke wurde 2013 begonnen.

Die konkreten Kostenangaben und das Finanzierungsmodell werden nach der Durchführung des Vergabeverfahrens zur Auswahl der Technologielieferanten für den Reaktor und des Hauptauftragnehmers (EPC-Vertrag: – *Engineering, Procurement and Construction*) durch den Investor bekannt.

Aus den vom Investor vorgenommenen Analysen geht hervor, dass für die Durchführung des Vorhabens, nach der Gründung des nationalen Konsortiums, die Beteiligung eines strategischen Investors notwendig sein wird. Einige potenzielle Investoren haben bereits ihr Interesse an der Beteiligung am Projekt geäußert.

Die Vorbereitung und die Durchführung der Investition können aus den Eigenmitteln des Investors, Mitteln des strategischen Investors sowie externen Quellen (wie Darlehen, Kredite, Anleihen) finanziert werden.

Bei der Abwicklung des Investitionsvorhabens für den Bau eines Kernkraftwerkes können folgende Finanzierungsquellen in Anspruch genommen werden:

- Exportkredit-Agenturen,
- Internationale Finanzinstitute, darin Banken.

Darüber hinaus kann aus Gründen des Umfangs, der Komplexität sowie eines hohen Risikoniveaus des durchzuführenden Investitionsvorhabens eine aktive Rolle des Staates bei der Unterstützung der Handlungen des Investors zur Sicherstellung der Finanzierung erforderlich sein.

7.3.1 EXPORTKREDIT-AGENTUREN

Im aktuellen Kontext der globalen Wirtschaft mit Liquiditätsengpässen ausländischer Quellen sind die durch Exportkreditstellen aus den Ländern, in welchen das jeweilige Institut ansässig ist, angebotenen Ausfuhrkredite von besonderem Belang, weil sie die Waren- und Leistungsausfuhr durch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung zu attraktiven Bedingungen anregen.

Bei den Ausfuhrkrediten handelt es sich um spezielle Finanzinstrumente, die u.a. dem ausländischen Erwerber der exportierten Waren oder Leistungen ermöglichen, einen Zahlungsaufschub, Sicherheiten oder Garantien zu erhalten. Diese Instrumente hängen üblicherweise mit Regierungsunterstützung - Regierungskrediten, Versicherungen der Exportkredite, Zinszuschüssen für Exportkredite oder sonstigen offiziellen Förderungsinstrumenten zusammen.

Im *OECD-Übereinkommen über Leitlinien für öffentlich unterstützte Exportkredite* werden die Grenzparameter, also die günstigsten zulässigen Parameter der Ausfuhrkredite für Importeure, welche die öffentliche Unterstützung in Anspruch nehmen können, festgelegt. In diesem Übereinkommen wird u.a. die öffentliche Unterstützung der Exportkredite für die Kernkraftwerke besonders behandelt, indem günstigste Finanzbedingungen, die u.a. Polen bei der Beschaffung der Technologien für die Kernkraftwerke von ausländischen Lieferanten in Anspruch nehmen könnte, festgelegt werden. Dies gilt für Verträge über:

- Export des gesamten Kernkraftwerkes oder seines Teils,
- Nachrüstung der bestehenden Kernkraftwerke,
- Lieferung des Kernbrennstoffes sowie Urananreicherung,
- Entsorgung abgebrannter Brennelemente.

Gemäß dem *OECD-Übereinkommen* können über die unter besonderen Bedingungen gewährten Exportkredite bis zu 85% Kosten der Anlagen, Ingenieurleistungen, Ersatzteile und Materialien finanziert werden, die aus den Ländern stammen, in welchen die Exportkreditstellen ansässig sind. Dieses Volumen kann durch die Finanzierung der lokalen Kosten, bis zu 30% des Importwertes, der Versicherungsbeiträge sowie der Bauzeitzinsen erhöht werden.

7.3.2 INTERNATIONALE FINANZINSTITUTE

Die Vorbereitung und Durchführung des Investitionsvorhabens kann aus Eigenmitteln des Investors oder aus Fremdkapital, also aus externen Quellen, finanziert werden. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Finanzinstitute, darunter Banken. Durch den Wirtschaftsabschwung sowie die globale Finanzkrise wurden die Finanzierungsmöglichkeiten von großen Investitionsvorhaben durch einzelne Institute grundsätzlich beschränkt. Unter den internationalen Finanzinstituten, welche die Finanzierung solcher Vorhaben anbieten, sind u.a. zu nennen: die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung – EBRD und die Europäische Investitionsbank – EIB. Es ist ebenfalls möglich, EURATOM-Finanzmittel über die Darlehensfazilität – *Euratom Loan Facility* – zu beschaffen.

Die Rolle dieser Institute und Instrumente bei der Durchführung kerntechnischer Investitionsvorhaben ist als ergänzend zu betrachten.

7.3.3 FISKUS

Aus Gründen des Umfangs, der Komplexität und eines hohen Risikoniveaus des durchgeführten Investitionsvorhabens kann eine aktive Rolle des Staates bei der Gewährleistung der wirtschaftlichen Stabilität der Investition erforderlich sein. Diese Stabilität kann durch Gewährleistung der wirtschaftlichen Planungssicherheit als auch der Stabilität des Rechtsumfelds erreicht werden. Dadurch werden dem Investor Verhandlungen mit dem ausländischen Partner und den Finanzinstituten ermöglicht und erleichtert.

Konkrete Möglichkeiten und Vorschläge der finanziellen Unterstützung werden bekannt, nachdem der Investor die Machbarkeitsstudie des Projekts erstellt hat. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird ein Finanzmodell des Vorhabens erarbeitet, das dem Fortgang der Arbeiten am Investitionsvorhaben entsprechend spezifiziert wird.

In diesem Zeitraum kann auch der erforderliche Umfang der Unterstützung des Staates für die Errichtung des Kernkraftwerkes, z.B. über Darlehensgarantien des Staates oder andere Finanz- oder Regulierungsinstrumente, die für die Umsetzung dieses strategischen Projektes unentbehrlich sind, ermittelt werden. Die diesbezügliche Entscheidung wird durch den Ministerrat nach komplexen und detaillierten Analysen der Funktionsmechanismen des Energiemarktes und unter Berücksichtigung der Notwendigkeit der Sicherstellung der Energiesicherheit des Staates getroffen.

Zu beachten ist, dass die staatliche Unterstützung für die Investitionen in die Kernenergie nicht unbedingt eine finanzielle Unterstützung bedeuten muss. Dabei kann es sich ebenso um Maßnahmen zur Einführung von entsprechenden Marktmechanismen oder Ermöglichung der Arbeit des KKW im Grundlastbetrieb des Stromnetzes handeln.

Das Wirtschaftsministerium überwacht ständig die in verschiedenen Ländern zu implementierenden Systeme zur Unterstützung von Investitionsvorhaben auf deren Anwendungsmöglichkeiten in Polen. Bei den Arbeiten am Unterstützungssystem können u.a. die britischen Erfahrungen genutzt werden, darin die Verhandlungsprozeduren mit der Europäischen Kommission. Dennoch, aufgrund der Spezifik des nationalen Marktes, gelten manche der grundsätzlichen Fragen nur für Polen, wie z.B. die im Staatsbesitz befindliche Infrastruktur, die von externen Faktoren abhängigen Elektrizitätspreise oder der Zeitrahmen für die Umsetzung dieses Prozesses. Deswegen ist es in der gegenwärtigen Arbeitsphase noch zu früh, um konkrete Lösungen, deren Umsetzung der Zusammenarbeit zwischen der Verwaltung und dem Investor bedarf, vorzustellen.

KAPITEL 8 STANDORTWAHL

8.1 ÜBERSICHT DER STUDIEN ÜBER DIE STANDORTE DER KERNKRAFTWERKE IN POLEN BIS 1990

Mit Studien zur Auswahl des Standortes für das erste Kernkraftwerk mit einer Leistung von ca. 2000 MW wurde um die Mitte der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts begonnen. Die Suche konzentrierte sich auf zwei Küstengebiete: Szczecin – Kołobrzeg und Hel – Ustka. Der Beschluss über die Errichtung des Kraftwerkes Dolna Odra hatte zur Folge, dass das Gebiet Szczecin – Kołobrzeg aus weiteren Standortanalysen ausgeschlossen wurde. 1969 hat man in die neuen Standortanalysen das Gebiet der unteren Weichsel einbezogen.

Dank der zwischen 1969–1970 auf dem Gebiet Hel – Ustka und der unteren Weichsel durchgeführten Standortstudien war der Planungsausschuss beim Ministerrat in der Lage, im Dezember 1972 den Bescheid zur Festlegung des Standortes des ersten Kernkraftwerkes in Polen am Jezioro Żarnowieckie [Zarnowitzer See] zu erlassen. Mit der Errichtung des Kernkraftwerkes „Żarnowiec“ hat man 1982 begonnen (wobei die unter die Anforderungen der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes fallenden Arbeiten im November 1985 aufgenommen wurden).

Die Standortstudien für das zweite Kernkraftwerk wurden unter Zugrundelegung der Annahme durchgeführt, dass das Kraftwerk über vier Kraftwerksblöcke mit einer Leistung von jeweils 1000 MW verfügen wird. Die Untersuchungen hat man im nördlichen Teil Polens (nördlich der imaginären Linie Warszawa – Poznań), aufgrund der höheren Wasservorräte sowie aufgrund der Tatsache, dass im südlichen Teil Polens die nationale Energierohstoffbasis (Stein- und Braunkohle) situiert ist, durchgeführt.

Auf der Grundlage von Studien und Untersuchungen, als auch von Gutachten und Vereinbarungen hat der Planungsausschuss beim Ministerrat eine positive Stellungnahme für den Standort Warta – Klempicz abgegeben, und der damalige Woiwode von Piła hat die Entscheidung über die Festlegung des Standortes des zweiten Warta-Kernkraftwerkes in der Nähe der Ortschaft Klempicz getroffen.

Parallel zur Endphase der Standortstudien und -untersuchungen für das zweite Kernkraftwerk wurden Standortuntersuchungen zwecks Vorbereitung des Materials für die Aufnahme der Standortsuche für das dritte und die folgenden Kernkraftwerke in Angriff genommen.

In der ersten Phase wurde eine großflächig angelegte Analyse der Möglichkeiten der Lokalisation der Kernkraftwerke auf dem gesamten Gebiet Polens durchgeführt, wobei 62 potenzielle Standorte ausgewählt wurden. Diese Phase wurde 1989 abgeschlossen. In der zweiten Phase wurde die Standortliste auf 29 Gebiete beschränkt. Weitere Studien und Untersuchungen wurden wegen des Verzichts auf die Umsetzung des Kernenergieprogramms abgebrochen.

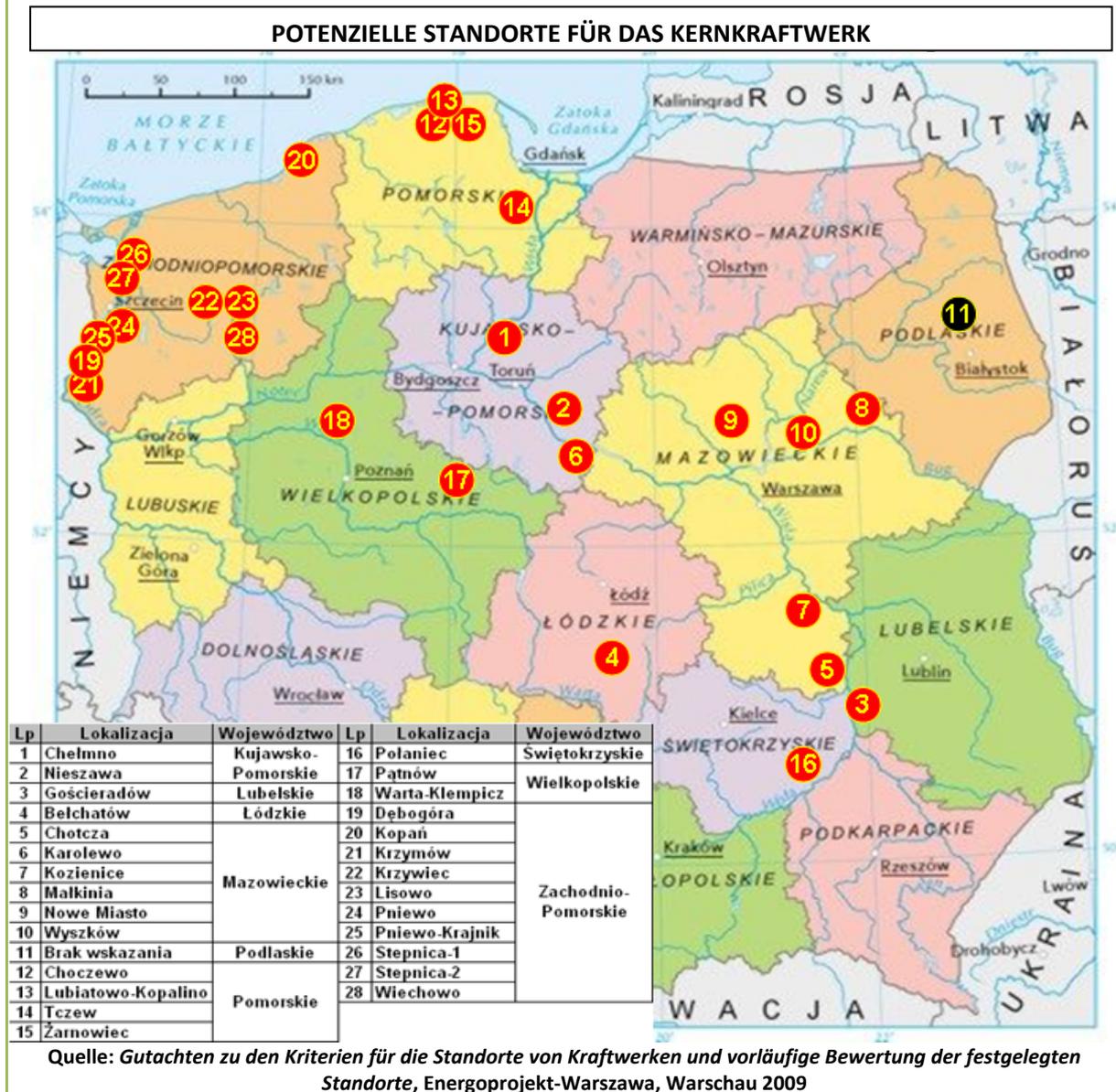
8.2 STAND DER ARBEITEN AN DER STANDORTAUSWAHL FÜR DAS GEPLANTE KERNKRAFTWERK

In der Verordnung des Ministerrates vom 12. Mai 2009 über die Bestellung des Regierungsbeauftragten für Polnische Kernenergie wurde dieser zur Aufstellung des Programms zur

Entwicklung der Kernenergie verpflichtet, in dem u.a. die potenziellen Standorte der Kernkraftwerke enthalten sein sollten.

2009 hat das Wirtschaftsministerium, in Abstimmung mit kommunalen Selbstverwaltungen, die Vorschläge der bis 1990 in Betracht gezogenen Standorte aktualisiert. Es wurden auch neue Angebote eingeholt. Auf dieser Grundlage wurde eine Liste mit 28 potenziellen Standorten der Kernkraftwerke erstellt. Diese Standorte wurden in der Abbildung 8.1 dargestellt.

Abb. 8.1 Übersicht - Standortvorschläge für KKW, die dem Wirtschaftsministeriums 2009 zugeleitet wurden

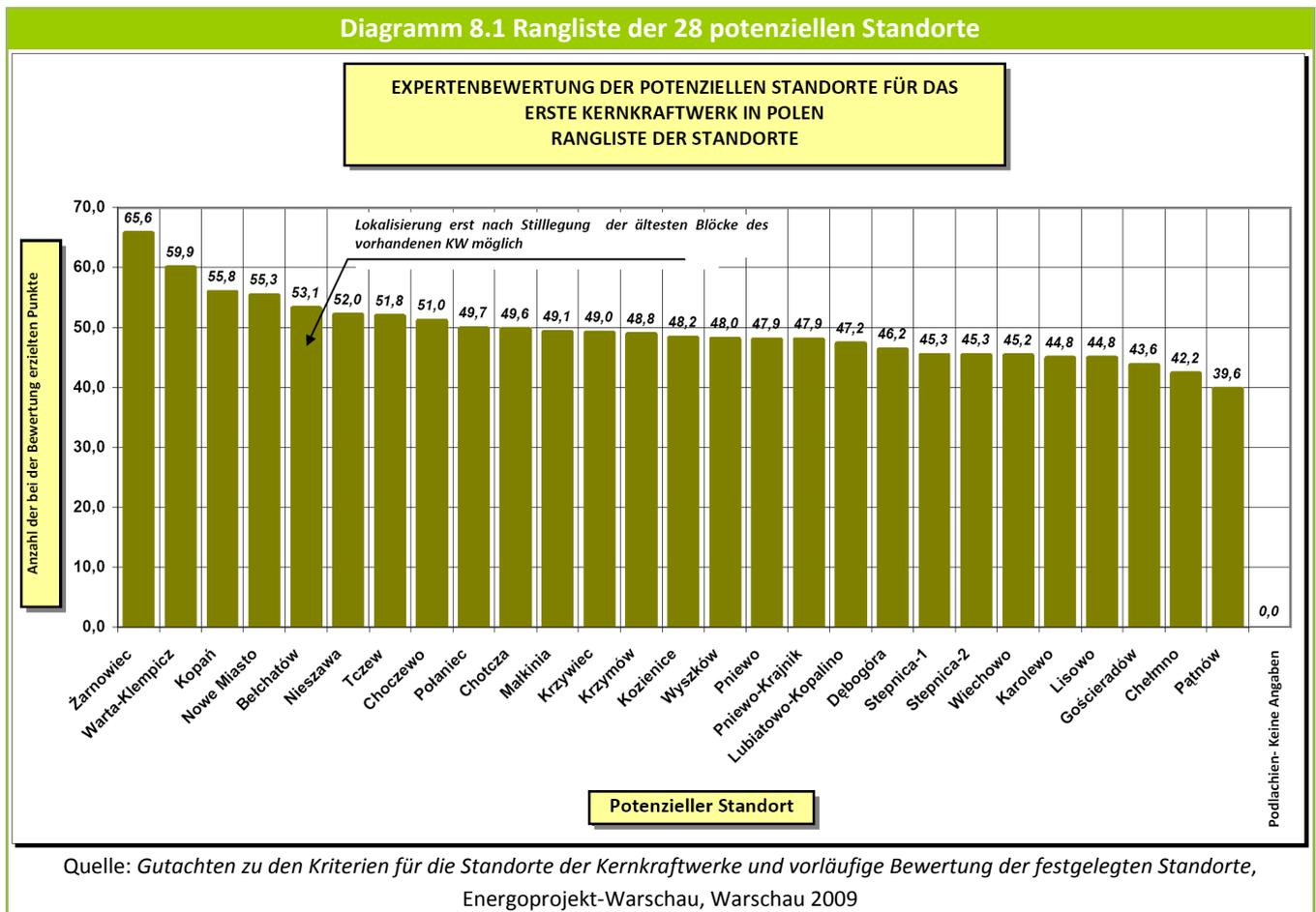


Legende:

- Lokalizacja – Standort
- Województwo – Woiwodschaft :
- Kujawsko-Pomorskie – Kujawien-Pommern
- Lubelskie – Lublin
- łódzkie – Lodz
- Mazowieckie - Masowien
- Podlaskie – Podlachien
- Pomorskie – Pommern
- Świętokrzyskie – Heiligkreuz
- Wielkopolskie – Großpolen
- Zachodnio-Pomorskie - Westpommern

2010 wurde im Auftrag des Wirtschaftsministeriums das Dokument „Gutachten zu den Kriterien für die Standorte der Kernkraftwerke sowie vorläufige Bewertung der festgelegten Standorte“ angefertigt. In diesem Gutachten wurde unter Berücksichtigung von 17 Bewertungskriterien eine

Rangliste der Standorte erstellt (den letzten Platz in der Rangliste erhielt jener Standort, für welchen keine geografischen Koordinaten übermittelt wurden, sodass er aus formellen Gründen nicht ausgewiesen werden konnte). Das Bewertungsergebnis ist dem Diagramm 8.1 zu entnehmen.



Die Ergebnisse der Arbeiten wurden auf der Webseite des Wirtschaftsministeriums veröffentlicht und dem potenziellen Investor des ersten polnischen Kernkraftwerkes, der PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., für weitere Untersuchungen und Analysen zur Verfügung gestellt.

Nach Maßgabe des Atomgesetzes lastet auf dem Investor die Pflicht, den Standort für das Kernkraftwerk auszuwählen und detaillierte Standortanalysen durchzuführen.

Somit führte die PGE S.A. eigene Erkundungen der potenziellen Standorte des ersten Kernkraftwerkes durch. Am 25. November 2011 hat der Investor – PGE S.A. - eine Liste mit drei potenziellen Standorten des Kernkraftwerkes angegeben. Auf der Liste standen:

- Choczewo, Woiwodschaft Pommern, Gemeinde Choczewo,
- Żarnowiec, Woiwodschaft Pommern, Gemeinde Krokowa und Gniewino (das Gebiet der ehemaligen Baustelle des KKW Żarnowiec),
- Gąski, Woiwodschaft Westpommern, Gemeinde Mielno

Diesbezügliche Informationen wurden im *Umweltbericht des Polnischen Kernenergieprogramms* und bei den öffentlichen Konsultationen berücksichtigt.

Der Angabe dieser Standorte ging eine Analyse und Bewertung von potenziellen Standorten gemäß der im Juni 2011 erarbeiteten *Strategie zur Auswahl und Bewertung des Standortes für das Kernkraftwerk* voraus.

Das in dieser Strategie erläuterte Verfahren zur Auswahl des endgültigen Standortes des Kernkraftwerkes setzt sich aus 3 Hauptphasen zusammen:

1. Suche und Bewertung der Standorte. Auswahl der Standorte für die Standort- und Umweltuntersuchungen.
2. Standort- und Umweltuntersuchungen für 3 empfohlenen Standorte.
3. Auswahl des endgültigen Standortes.

Der Prozess der Suche und Bewertung des Standortes wurde unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften, internationalen Leitlinien und auch bester Praxiserfahrungen mit Unterstützung von internationalen Ingenieurunternehmen sowie erfahrener Berater mit nachgewiesener Erfahrung bei der Unterstützung der Standortauswahl von Kernkraftwerken sowie dem Projekt- und Investitionsmanagement in der Kernenergie erarbeitet. Im Bewertungsprozess wurde das geographische Gebiet für Untersuchungen bestimmt, auf dem in Anlehnung an festgelegte Auswahlkriterien sowie technisch-organisatorische Annahmen durch Elimination und Einengung der Auswahl die Liste der potenziellen Standort-Kandidaten erstellt wurde. Diese Liste wurde einer Mehrfachkriterienanalyse unter Berücksichtigung der Gewichtung von einzelnen Kriterien, je nach deren Bedeutung für das Projekt des Kernkraftwerkes, unterzogen, um so eine Rangliste mit der Bestimmung der Eignung von einzelnen Standorten zu schaffen. Aus dieser Rangliste wurde eine Shortlist der Standort-Kandidaten aufgestellt, die für weitere Standort- und Umweltuntersuchungen empfohlen wurden. Die auf geltenden polnischen Vorschriften aufbauenden Standort- und Umweltuntersuchungen sollen endgültig die Eignung der untersuchten Standorte für die Errichtung eines Kernkraftwerkes bestätigen und die Einholung der gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, die für die Aufnahme des Investitionsvorhabens erforderlich sind, ermöglichen.

Im Februar 2013 wurde mit den Vorbereitungen auf Standort- und Umweltuntersuchungen parallel an zwei Standorten begonnen. Dies waren: Choczewo und Żarnowiec. Die Ergebnisse der o.g. Untersuchungen werden ermöglichen, den endgültigen Standort für das erste polnische Kernkraftwerk zu bestimmen.

8.3 ANFORDERUNGEN DES INVESTORS BEI DER STANDORTAUSWAHL FÜR DAS KERNKRAFTWERK

Die Auswahl eines geeigneten Standortes ist ausschlaggebend für die Gewährleistung der Sicherheit eines Kernkraftwerkes. Hierzu müssen folgende Aspekte in Betracht gezogen werden:

- Die Auswirkung des Kernkraftwerkes auf die Umgebung, sowohl beim Normalbetrieb als auch bei Auslegungsstörfällen und auslegungsüberschreitenden Störfällen. Diese Auswirkungen dürfen keine größeren Folgen verursachen, als dies nach gesetzlichen Vorschriften vorgesehen ist. Somit müssen das Projekt, der Bau und der Betrieb des Kernkraftwerkes die sich aus den Standortbedingungen ergebenden Beschränkungen berücksichtigen,
- Die Auswirkungen der natürlichen Umwelt und des Menschen auf das Kernkraftwerk. Sie dürfen keine die Sicherheit des Kernkraftwerkes gefährdenden Folgen verursachen. Somit

muss das Kernkraftwerk unter Berücksichtigung von sämtlichen potenziellen, standortspezifischen Gefährdungen geplant, errichtet und betrieben werden.

Zu den wichtigsten im Auswahlprozess des Standortes zu berücksichtigenden Faktoren gehören: die verfügbare Grundstücksfläche für das Kraftwerk und die Baustelleneinrichtung, der Zugang zu Kühlwasser, die Möglichkeit der Leistungsableitung aus dem Kraftwerk, die geologische Struktur und die seismische Stabilität des Geländes, die Dichte und Verteilung der Bevölkerung in der Nähe des Kraftwerkes, die Einschränkungen des Baus und Betriebs des Kraftwerkes aufgrund der Umgebungsbedingungen, darin des Umweltschutzes und der Geländebewirtschaftung, der Zugang zu den Verkehrswegen, der Mangel an den durch die Natur und die Tätigkeit des Menschen verursachten Gefährdungen sowie geeignete meteorologische Bedingungen. Die Standortuntersuchungen werden nach Maßgabe des Atomgesetzes und der Durchführungsbestimmungen, insbesondere der Verordnung des Ministerrates vom 10. August 2012 über den detaillierten Umfang der Geländebeurteilung für den Standort einer kerntechnischen Anlage, über die Fälle, welche die Anerkennung des Geländes als den Anforderungen an den Standort einer kerntechnischen Anlage genügend ausschließen, sowie über die Anforderungen an den Standortbericht für eine kerntechnische Anlage durchgeführt.

KAPITEL 9 VORBEREITUNG UND ERFORDERLICHE ÄNDERUNGEN IM NATIONALEN ÜBERTRAGUNGSSYSTEM

9.1 GRUNDSÄTZLICHE BEDINGUNGEN

Um einen zuverlässigen Betrieb des Kernkraftwerkes zu gewährleisten, ist eine geeignete Anbindung des KKW an das Nationale Elektrizitätssystem (NES) erforderlich. Die Anbindung des KKW an das NES soll eine zuverlässige Leistungseinspeisung ins Stromnetz sowie eine zuverlässige Eigenbedarfsversorgung im Normalbetrieb sowie im Betrieb nach dem Auftreten von Störungen im Energiesystem gewährleisten.

Aufgrund des Leistungsvolumens wird das Kernkraftwerk an das Nationale Übertragungsnetz (NÜN), bestehend aus 220kV- und 400kV-Leitungen und Stationen, angeschlossen. Beim 220 kV-Netz handelt es sich um eine gut entwickelte und mehrfach geschlossene Struktur, während das 400 kV-Netz in Südpolen verhältnismäßig gut entwickelt ist, jedoch im östlichen und nördlichen Landesteil kein vollständig geschlossenes Netzsystem bildet.

9.2 VORSCHLÄGE DER MAßNAHMEN ZUR ENTWICKLUNG DES NATIONALEN ELEKTRIZITÄTSSYSTEMS (NES)

Die Rolle des Übertragungsnetzbetreibers (ÜNB) übt in Polen die Gesellschaft Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) aus. Der ÜNB hat die langfristige Entwicklung des Übertragungsnetzes (für mindestens 15 Jahre) so zu planen, dass der Strombedarf gedeckt, ein zuverlässiger Betrieb des gesamten NES gewährleistet und entsprechende Bedingungen für alle Teilnehmer des Elektrizitätsmarktes (also Erzeuger und Abnehmer) geschaffen werden.

Zu den strategischen Maßnahmen des ÜNB, die im Entwicklungsplan des Übertragungsnetzes (PRSP) enthalten sind, gehören:

- Die Aufstockung der Übertragungskapazität des Nationalen Übertragungssystems (NÜS) durch den Bau von neuen, mehrsystemigen 400-kV-Hochspannungsleitungen (auch unter Inanspruchnahme von Korridoren der vorhandenen 220 kV-Leitungen);
- Durchführung von Netzinvestitionen zwecks Ausbau und Modernisierung der 400 kV- und 220 kV-Leitungen und Stationen;
- Erhöhung der Versorgungssicherheit der Stromabnehmer, darin jener der großen Ballungszentren,
- Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit des NES-Betriebes sowie Senkung der Übertragungsverluste;
- Stärkung der grenzüberschreitenden Verbindungen mit den Nachbarstaaten zur Ermöglichung der gegenseitigen Elektrizitätslieferungen.

In der Phase der Vorbereitungen auf die Errichtung des KKW müssen die Maßnahmen zur Festlegung von grundsätzlichen Systemkriterien vorgenommen werden, denen das System zum Anschluss des

Kernkraftwerkes an das NES zu entsprechen hat. Unter anderem bedürfen die folgenden Fragen einer Bearbeitung:

- Bestimmung des Hauptschemas (Projekt) der Station am Kernkraftwerk,
- Zulässige, aus Gründen der Zuverlässigkeit, maximale Länge der Einspeisungsleitungen zwischen den Blocktransformatoren und der Station,
- Die Anzahl der die Leistung aus dem Kernkraftwerk ableitenden Leitungen und ihre Übertragungskapazitäten (je nach der im Kraftwerk installierten Leistung),
- Konzipierung eines geeigneten Versorgungssystems für den Eigenbedarf des Kernkraftwerkes,
- Kriterien für die Betriebszuverlässigkeit der Übertragungs- und Verteilernetze, welche den Betrieb des Kernkraftwerkes beeinflussen.

Diese Maßnahmen sind in enger Zusammenarbeit zwischen PSE, dem lokalen Verteilnetzbetreiber (VNB), und dem Investor mit Unterstützung von unabhängigen Beratern und Experten vorzunehmen.

Unabhängig vom ausgewählten Standort wird für den Anschluss eines Kernkraftwerkes an das Netz ein Ausbau des Übertragungsnetzes, insbesondere des 400kV-Netzes, unentbehrlich sein. Daher sind die Maßnahmen zum Ausbau der Netzinfrastruktur, sowohl der Stationen als auch der Leitungen, mit einem großen Vorlauf gegenüber dem Bauprozess des Kernkraftwerkes vorzunehmen. Hierzu ist möglichst frühzeitig eine Reihe von Analysen der Systemvarianten durchzuführen, welche die Errichtung des Kernkraftwerkes an allen in Betracht gezogenen Standorten berücksichtigen. Der ermittelte, notwendige Umfang des Ausbaus des Übertragungssystems, der für alle Varianten gemeinsam ist, wird unverzüglich nach Erhalt der Ergebnisse durchgeführter Analysen in den Entwicklungsplan des Elektrizitätssystems der PSE S.A. aufgenommen, und entsprechende Investitionen werden in Angriff genommen.

Der endgültige Ausbauumfang des Übertragungsnetzes für den Anschluss des Kernkraftwerkes an das Netz wird festgelegt, nachdem der Investor den Antrag auf Festlegung der Anschlussbedingungen gestellt hat, in dem, unter anderem, der endgültige Standort und die Leistung des Kernkraftwerkes angegeben werden. Es ist sodann mit den für den jeweiligen Standort und die ausgewählte Technologie spezifischen Netzinvestitionen zu beginnen.

9.3 HERAUSFORDERUNGEN

Die Durchführung der Netzinvestitionen zwecks Leistungsableitung aus großen Erzeugungsanlagen, darin Kernkraftwerken, setzt einen einige Jahre dauernden Vorbereitungs- und Abwicklungsprozess voraus. Auf Grund der geltenden gesetzlichen Vorschriften kann dieser Prozess 7–10 Jahre in Anspruch nehmen. Nach der Analyse von allen Phasen des Investitionsprozesses bei den Netzinvestitionen ist festzustellen, dass die Investitionsvorbereitung die relativ längste Phase darstellt.

Der oben beschriebene Ansatz für die Entwicklung des NES ermöglicht den Ausbau des Übertragungsnetzes entsprechend dem Zeitplan für den Bau des Kernkraftwerkes, und folglich stellt die Ableitung der vollen Leistung aus dem Kraftwerk ab dem Zeitpunkt dessen Inbetriebnahme sicher.

Erleichterungen bei der Durchführung von Netzinvestitionen für den Bedarf der Kernenergie wurden mit dem Gesetz über die Vorbereitung und Durchführung der Investitionen im Bereich der

Kernanlagen (OEJ) und der Begleitinvestitionen eingeführt⁷³. Unterdessen enthält der Entwurf des Gesetzes über Transportkorridore Rechtsinstrumente, welche die Durchführung aller Netzinvestitionen effektiver umzusetzen erlauben. Auf der jetzigen Etappe kann jedoch keine plausible Aussage darüber gemacht werden, wann dieses Gesetz in Kraft tritt.

Zudem ist auf die neueste Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG sowie zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009 hinzuweisen⁷⁴.

Falls die Leistungsableitung aus dem Kraftwerk über PCI-Leitungen erfolgen sollte (was wegen des TEN-E-Nord-Süd-Korridors möglich ist), dann könnten zusätzliche Vorteile in Anspruch genommen werden, die sich aus „einem zügigen Genehmigungsverfahren für den Bau derartiger Industrieinfrastruktur“ ergeben.

⁷³ GBl. Nr. 135, Pos. 789 und 2012 Pos. 951.

⁷⁴ ABl. EU L 115 vom 25.04.2013, S. 39.

KAPITEL 10 UMWELTSCHUTZ

10.1 ROLLE DER KERNENERGIE BEIM UMWELT- UND KLIMASCHUTZ

Der Klimaschutz samt dem durch die EU verabschiedeten Klima- und Energiepaket haben zur Folge, dass die Elektrizitätserzeugung auf emissionsfreie oder -emissionsarme Technologien umgestellt werden soll. Heutzutage sind die Inanspruchnahme von allen verfügbaren CO₂-emissionsarmen und -emissionsfreien Technologien bei gleichzeitiger Erhöhung des Niveaus der Energiesicherheit sowie der Reduktion des Schadstoffausstoßes unter Beibehaltung der wirtschaftlichen Effizienz besonders wichtig geworden.

Die vorgenannten Voraussetzungen spiegeln sich in der *Energiepolitik Polens bis 2030* wider. Wie bereits ausgeführt, lautet eines ihrer Ziele: „Einschränkung der Umweltauswirkungen durch die Energiewirtschaft“.

Zu den Hauptzielen der Energiepolitik in diesem Bereich gehören:

- Verminderung der anfallenden CO₂-Emissionen bis 2020 bei gleichzeitiger Beibehaltung eines hohen Niveaus der Energiesicherheit,
- Verminderung der anfallenden SO₂- und NO_x-Emissionen, sowie der Staubemissionen auf die sich aus aktuellen und geplanten EU-Regelungen ergebenden Niveaus,
- Beschränkung der negativen Auswirkungen der Energiewirtschaft auf den Zustand des Oberflächen- und Grundwassers,
- Minimierung der Abfalllagerung durch ihren möglichst breiten Einsatz in der Wirtschaft,
- Änderung der Stromerzeugungsstruktur in Richtung emissionsarme Technologien.

Die in letzter Zeit geführten Arbeiten zur Steigerung des Sicherheitsniveau der Reaktoren haben auch zur Verminderung der Umweltauswirkungen der Kernkraftwerke im Falle eines eventuellen schweren Unfalls geführt. Die Kernkraftwerke emittieren keine Schwefel- und Stickstoffoxide, keine Stäube und keine chemischen Giftstoffe. Es wird auch kein Kohlendioxid freigesetzt, und die in anderen Phasen des Kernbrennstoffkreislaufs auftretenden Emissionen (z.B. beim Transport von Uranerz in eine Aufbereitungsanlage) sind mit den Niveaus der Emissionen der Wind- und Wasserkraftwerke vergleichbar.

Der Abb. 10.1 ist ein Vergleich der Treibhausgasemissionen bei der Elektrizitätserzeugung unter Verwendung von unterschiedlichen Primärenergieträgern, auf Basis von Angaben des Weltenergieerats, und der Abb. 10.2 ein Vergleich der externen Kosten der Elektrizitätserzeugung für unterschiedliche Technologien zu entnehmen⁷⁵.

Die systematisch in verschiedenen Ländern durch ihre Atomaufsichtsbehörden erhobenen Daten deuten darauf hin, dass die Jahresstrahlendosis an der Grenze der Reaktorschutzzone (Gebiet mit

⁷⁵Angaben entstammen der Studie der Europäischen Umweltagentur – External Energy Costs – Externe, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/estimated-average-eu-external-costs>.

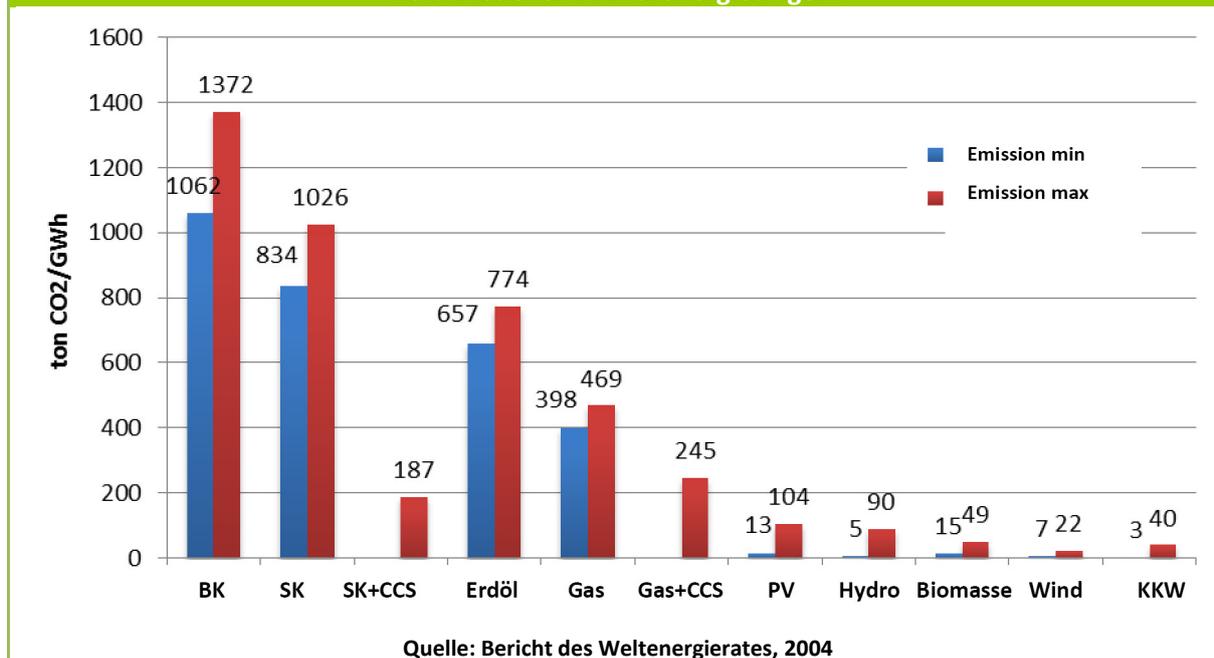
Nutzungsbeschränkung) 0,01 bis 0,03 mSv/Jahr beträgt, während die natürliche Strahlung in Polen 2,5 mSv und in Finnland 7 mSv/Jahr beträgt.

Dies bedeutet, dass die durch Kernkraftwerke zusätzlich verursachte Strahlung einhundertfach geringer ist als die Unterschiede der natürlichen Strahlenbelastung zwischen Finnland und Polen. Des Weiteren bestehen sogar auf dem Gebiet von Polen selbst Unterschiede in Bezug auf die natürliche Strahlung, die vielfach höher ist als die Strahlung, welche die Kernkraftwerke verursachen.

In Bezug auf die externen Kosten (d.h. die Umwelt- und Gesundheitskosten) fällt die Kernenergie äußerst vorteilhaft aus, was durch die EEA bestätigt wird⁷⁶. Die gesamten externen Kosten für die Kernenergie sind mit den EEQ-Kosten vergleichbar. Eine detaillierte Aufstellung ist der Abb. 10.2 zu entnehmen.

Um den Umweltschutzanforderungen bezüglich der Umweltauswirkungen der Investition zu genügen, werden in den nächsten Umsetzungsphasen der Bauplanung die Umweltverträglichkeitsprüfungen durchgeführt, gemäß dem Gesetz vom 3. Oktober 2008 über die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, die Beteiligung der Gesellschaft am Umweltschutz sowie über Umweltverträglichkeitsprüfungen⁷⁷.

Abb. 10.1 Die Emission von Treibhausgasen bei der Stromerzeugung unter Verwendung von verschiedenen Primärenergieträgern



Die wichtigsten, mit der Umweltverträglichkeitsprüfung für Kernanlagen (OEJ) zusammenhängenden Fragen werden durch folgende Rechtsvorschriften geregelt:

- **das UVP-Gesetz** – Gesetz vom 3. Oktober 2008 über die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, die Beteiligung der Gesellschaft am Umweltschutz sowie über Umweltverträglichkeitsprüfungen,

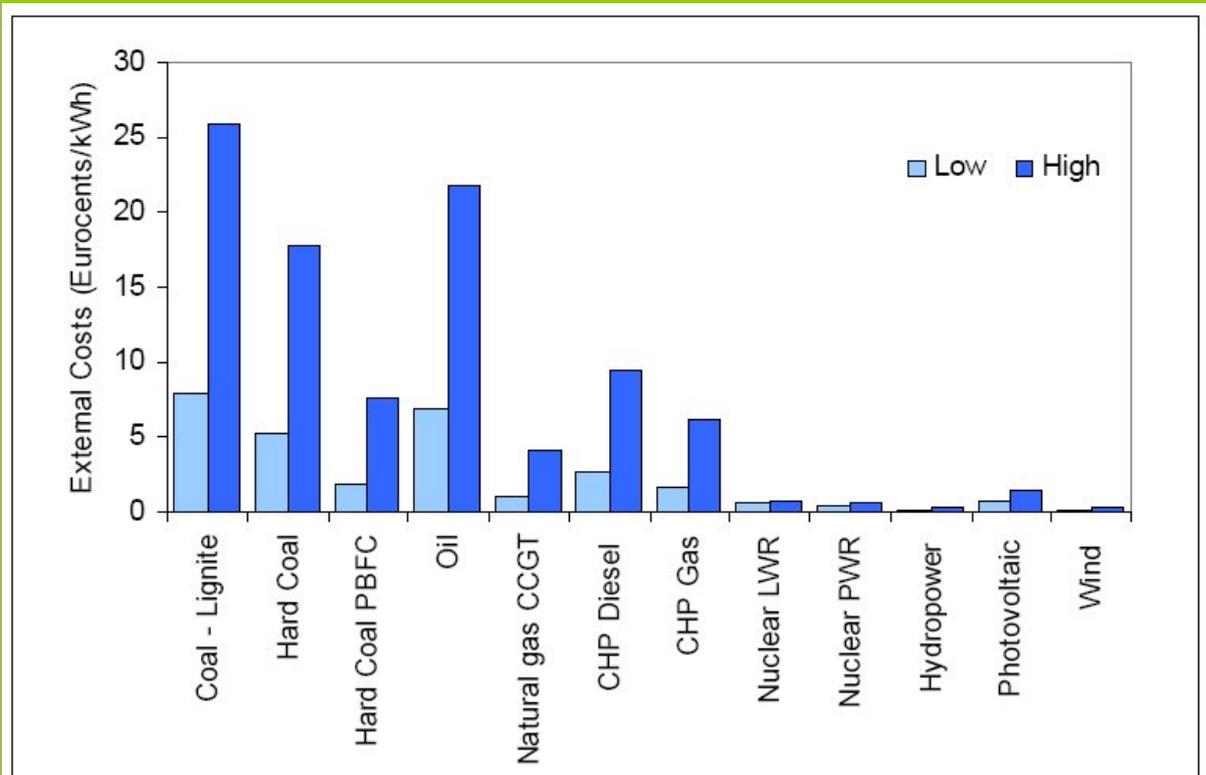
⁷⁶ Ebd.

⁷⁷ GBl. 2008, Nr. 199, Pos. 1227 mit späteren Änderungen

- **das Investitionsgesetz** – Gesetz vom 29. Juni 2011 über die Vorbereitung und Durchführung der Investitionen im Bereich der Kernanlagen (OEJ) und der Begleitinvestitionen,
- **die UVP-Verordnung** – Verordnung des Ministerrates vom 9. November 2010 über Vorhaben, bei denen mit erheblichen Umweltschäden zu rechnen ist⁷⁸.

In Polen ist für die Durchführung des UVP-Verfahrens für Kernanlagen (OEJ) **der Generaldirektor für Umweltschutz** zuständig (**Art. 61 Abs. 3a des UVP-Gesetzes**). Beim Generaldirektor für Umweltschutz handelt es sich um das zentrale Regierungsorgan für Umwelt- und Naturschutz, das seine Aufgaben über die Generaldirektion für Umweltschutz [GDOŚ] realisiert. Der Generaldirektor für Umweltschutz ist dem zuständigen Umweltminister unterstellt.

Abb. 10.2 Externe Kosten der Kernenergie im Vergleich mit anderen Energiequellen nach Angaben der EEA



Quelle: *Estimated average EU external costs for electricity generation technologies in 2005*, European Environment Agency, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/estimated-average-eu-external-costs>

Legende für das Diagramm:

- Coal – Lignite – Braunkohlekraftwerke
- Hard Coal – Steinkohlekraftwerke
- Hard Coal PBFC – Steinkohlekraftwerke mit der Verbrennung in Wirbelschichtkesseln
- Oil – Heizöl
- Natural Gas CCGT – Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke
- CHP Diesel – heizölbefeuerte Heizkraftwerke
- CHP Gas – Erdgaskraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung
- Nuclear LWR – Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren
- Nuclear PWR – Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren
- Hydropower – Wasserkraftwerke
- Photovoltaic – Fotovoltaikanlagen
- Wind – Windkraftwerke

⁷⁸ GBl. von 2010 r. Nr. 213, Pos. 1397.

Gemäß den Bestimmungen des UVP-Gesetzes wurde der Entwurf *des PPK* dem Prozess einer Strategischen Umweltprüfung unterzogen.

Das Wirtschaftsministerium hat 2010 den *Umweltbericht des Polnischen Kernenergieprogramms* aufgestellt. Am 30. Dezember 2010 wurde das Verfahren zur Öffentlichkeitsbeteiligung an der *Strategischen Umweltprüfung des Entwurfs des PPK* eingeleitet. Das Verfahren zu formellen öffentlichen Konsultationen des *Umweltberichtes des Polnischen Kernenergieprogramms* hat 3 Monate lang gedauert – vom 30. Dezember 2010 bis zum 31. März 2011; infolge dieses Prozesses wurden Anregungen von ca. 300 Einrichtungen und Organisationen aus ganz Polen eingeholt.

Weil der o.g. *Umweltbericht* ergab, dass grenzüberschreitende Auswirkungen des *PPK* möglicherweise auftreten können, wurde hierzu auch das grenzüberschreitende Verfahren durchgeführt – nach Maßgabe der Bestimmungen des oben angeführten Gesetzes und der durch Polen ratifizierten Übereinkommen – von Espoo⁷⁹ und Aarhus.

Am 18. Juli 2011 wurde mit grenzüberschreitenden Konsultationen des *Umweltberichts* und des *PPK* begonnen. Die Durchführung dieser Konsultationen oblag dem Wirtschaftsministerium in Zusammenarbeit mit der GDOŚ. Infolge dieser Konsultationen hat Polen den interessierten (betroffenen) Staaten den übersetzten Teil der Dokumentation (des *PPK* und des *Umweltberichts*) übermittelt, um die Bewertung von potenziellen Auswirkungen zu ermöglichen.

Zur Teilnahme an grenzüberschreitenden Konsultationen wurden 10 Staaten eingeladen: Litauen, Lettland, Estland, Schweden, Dänemark, Deutschland, Österreich, Tschechien, die Slowakei und Finnland. Litauen, Lettland und Estland haben auf die Teilnahme an den Konsultationen verzichtet. Mit den übrigen Ländern wurde der Abschlusstermin für die Teilnahme der Öffentlichkeit dieser Länder an den Konsultationen für den 31. Oktober 2011 festgelegt. Am 26. Oktober 2011 ist bei der GDOŚ, welche die Rolle einer Koordinierungsstelle im grenzüberschreitenden Verfahren erfüllt, der Antrag Deutschlands auf Verlängerung des Konsultationszeitraums bis zum 4. Januar 2012 eingegangen. Ähnliche Anträge haben ebenfalls Österreich und Finnland gestellt.

Um dem Wunsch von Finnland, Österreich und Deutschland entgegenzukommen sowie unter Wahrung der gesetzlichen Vorschriften über die Gleichbehandlung aller Beteiligten wurde beschlossen, den Konsultationszeitraum für alle Länder bis zum 4. Januar 2012 zu verlängern.

Am 25. November 2011 gab der Investor – PGE S.A. – eine Liste von drei potenziellen Standorten des Kernkraftwerkes bekannt: Gąski, Choczewo und Żarnowiec.

Da sich unter den vom Investor bekannt gegebenen Standorten die Ortschaft Gąski befand, die in der ursprünglichen Standortliste des Wirtschaftsministeriums nicht aufgeführt war, hat das Wirtschaftsministerium Nachträge vorbereitet zu:

- dem Umweltbericht des *PPK*,
- dem *PPK* selbst.

⁷⁹ Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen vom 25. Februar 1991, sog. Espoo-Übereinkommen (GBl. 1999, Nr. 96, Pos. 1110).

Am 8. Januar 2012 wurden diese Nachträge an die an den Konsultationen beteiligten Länder unter Setzung einer 21-tägigen Frist für Stellungnahmen versandt. Die grenzüberschreitenden Konsultationen der Nachträge wurden am 27. Februar 2012 abgeschlossen, weil der Prozess der öffentlichen Konsultationen in Deutschland erst am 6. Februar 2012 begonnen wurde.

Am 13. Januar 2012 wurden die ebenfalls 21 Tage langen öffentlichen Konsultationen der o.g. Dokumente im Inland begonnen; sie wurden am 3. Februar 2012 abgeschlossen. Für diese Konsultationen wurde die kürzeste, rechtlich zulässige Frist angewendet, und zwar auf Grund der Tatsache, dass die Nachträge nur geringfügige Änderungen in die dem Konsultationsverfahren bereits unterzogenen Dokumente einführten.

Im Zuge der Konsultationen ist eine Reihe von Anmerkungen seitens der beteiligten Länder eingegangen. Diesbezügliche Antworten wurden durch das Wirtschaftsministerium vorbereitet und nach deren Übersetzung über die GDOŚ an einzelne Länder weitergeleitet. Falls die übermittelten Erläuterungen nicht ausreichend waren, mussten grenzüberschreitende Konsultationen in Form eines zwischenstaatlichen Expertentreffens veranstaltet werden. Um Veranstaltung eines solchen Termins haben die folgenden Länder ersucht: Österreich, die Slowakei, Dänemark und Deutschland. In den Konsultationstrminen wurden Abweichungen geklärt und zusätzliche Fragen beantwortet. Während der Treffen wurden auch notwendige Ergänzungen vereinbart, welche den betroffenen Ländern zugeleitet werden sollten; es wurden auch vorläufige Zustimmungen zur Unterzeichnung von Protokollen geäußert.

Am 23. Juli 2012 fand das erste bilaterale Treffen – mit der Slowakei – statt. Abschließend wurde das Protokoll unterzeichnet, was den Abschluss von Konsultationen mit diesem Staat bedeutete.

Analoge Prozeduren fanden bei den übrigen Ländern Anwendung. Das bilaterale Treffen mit Österreich fand am 22. November 2012, mit Deutschland am 27. November 2012 und am 4. Dezember 2012 mit Dänemark statt. Die Termine endeten mit der Unterzeichnung entsprechender Protokolle, wobei das Protokoll über den Konsultationstermin mit Österreich erst Anfang Mai 2013 unterzeichnet werden konnte; **somit wurde der Prozess der grenzüberschreitenden Konsultationen des PPK formal abgeschlossen.**

Schlussfolgerungen aus der *Strategischen Umweltprüfung des PPK* sind dem Anhang Nr. 4. zu entnehmen.

Im Rahmen des Verfahrens zur Einholung des UVP-Bescheide wird die Umweltverträglichkeitsprüfung für mindestens zwei Standorte durchgeführt, im Ergebnis dieser Prüfung werden die Bedingungen für die Durchführung des Vorhabens am ausgewählten Standort formuliert. Die detaillierte Umweltverträglichkeitsprüfung für eine konkrete Technologie und Standort wird gemäß nationalen gesetzlichen Vorschriften in der Phase der sog. erneuten Umweltverträglichkeitsprüfung im Baugenehmigungsverfahren durchgeführt.

KAPITEL 11 GEWÄHRLEISTUNG DES ANGEBOTES AN SPEZIALISIERTEN FACHKRÄFTEN/ HUMANKAPAZITÄTEN

11.1 AKTUELLER ZUSTAND DER HUMANKAPAZITÄTEN

Der Erwerb von Fachkenntnissen und Fähigkeiten, die bei der Errichtung der Kernenergie, darin eines Kernkraftwerkes, unentbehrlich sind, sowie die Ausbildung von entsprechend vielen Fachkräften aus verschiedenen Gebieten ist das Schlüsselement für die Einführung der Kernenergie in Polen.

In Polen fehlt es gegenwärtig leider an Fachkräften in diesem Bereich. Die meisten Fachkräfte waren bei der Errichtung des Kernkraftwerkes „Żarnowiec“ (1982–1990) aktiv tätig und sind nun im Ruhestand oder kurz vor der Pensionierung. Nicht nur Polen stößt auf dieses Problem – dies gilt auch für andere Länder, die die Kernenergie von Beginn an entwickeln möchten, und selbst jene, die bereits über einen funktionierenden Kernenergiesektor verfügen.

11.2 STUDIENGÄNGE IM BEREICH KERNENERGIE

Gemäß dem geänderten Hochschulgesetz vom 27. Juni 2005 sind die Hochschulen autonom und können über die Auswahl der Studiengänge in ihren Einrichtungen selbst entscheiden. Man hat hierbei auf eine zentrale Liste der Studiengänge und auf Ausbildungsstandards für diese Fächer verzichtet. Die bisher geltende staatliche Liste mit über 100 Studiengängen entspricht den Marktbedürfnissen und den Bildungsansprüchen der Studierenden nicht mehr. Den Hochschulen wurde jetzt Freiheit bei der Errichtung von neuen, originellen Studiengängen eingeräumt, welche den aktuellen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen Rechnung tragen, darin solche, die mit Maßnahmen für die Entwicklung einer sicheren Kernenergie zusammenhängen.

Nachfolgend sind die polnischen Hochschulen aufgelistet, welche mit Kernenergie in Verbindung stehende Studiengänge eingerichtet haben (in alphabetischer Reihenfolge der Hochschulnamen):

1. Akademia Górniczo-Hutnicza [AGH - Universität für Wissenschaft und Technologie]
2. Politechnika Gdańska [Technische Hochschule Danzig]
3. Politechnika Krakowska [Technische Hochschule Krakau]
4. Politechnika Łódzka [Technische Hochschule Lodz]
5. Politechnika Opolska [Technische Hochschule Oppeln]
6. Politechnika Poznańska [Technische Hochschule Posen]
7. Politechnika Rzeszowska [Technische Hochschule Rzeszów]
8. Politechnika Śląska [Schlesische Technische Hochschule]
9. Politechnika Warszawska [Technische Hochschule Warschau]
10. Politechnika Wrocławska [Technische Hochschule Breslau]
11. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej [Maria-Curie-Skłodowska-Universität Lublin]
12. Uniwersytet Warszawski [Universität Warschau]

Zur Vorbereitung auf die Umsetzung des PPK haben die meisten technischen Hochschulen und ein Teil von Universitäten Studienfächer und Fachrichtungen (Studien der ersten und zweiten Stufe), die direkt mit Kernenergie in Verbindung stehen, eingerichtet oder sie planen dies zu tun. Unterstützend

organisierte und finanzierte das Wirtschaftsministerium in den Jahren 2009–2012 Schulungen für Lehrkräfte von polnischen Hochschulen. Diese Maßnahmen werden in den kommenden Jahren fortgesetzt.

Im Rahmen des Schwerpunkts IV des Operationellen Programms Humanpotenzial können konkrete Studiengänge bestimmt werden, welche aus den Mitteln des Europäischen Sozialfonds, insbesondere im Rahmen der Submaßnahme „Steigerung der Zahl der Hochschulabsolventen, die von besonderer Bedeutung für die auf Wissen gestützte Wirtschaft sind“ unterstützt werden können. Bei der gegenständlichen Aufgabe führte das Ministerium für Wissenschaft und Hochschulwesen seit 2008 Wettbewerbe für die sog. „bestellte Ausbildung“ in technischen, mathematischen sowie naturwissenschaftlichen Studiengängen durch. 2010 wurde die Energietechnik in die Liste der „bestellten Studiengänge“ aufgenommen; im Rahmen dieses Studiengangs können die Hochschulen Unikat-Studiengänge „Kerntechnik“ einrichten. Bis Ende 2013 wurde für das gesamte Programm „Bestellung der Ausbildung“ insgesamt über 1 Mrd. PLN vorgesehen.

Zu den am Prozess der Vorbereitung und Umsetzung des PPK im Bereich der Entwicklung der Humanressourcen für die neuen Kernkraftwerke direkt beteiligten Einrichtungen gehören: Wirtschaftsministerium, Ministerium für Wissenschaft und Hochschulwesen, Bildungsministerium, Ministerium für Arbeit und Soziales, PAA, UDT, ZUOP, sonstige Aufsichts- und Kontrollbehörden sowie der Investor. Die PAA führte bisher Schulungen ihres Personals mit ihren eigenen Mitteln durch. Angesichts von neuen Aufgaben wird die Inanspruchnahme externer Hilfe notwendig sein.

11.3 ZIELE IM BEREICH DER ENTWICKLUNG VON HUMANKAPAZITÄTEN FÜR DAS PPK

Die Errichtung der Kernkraftwerke und ihrer Begleitinfrastruktur hängt mit Schaffung von tausenden neuen Arbeitsplätzen zusammen. Der Bau von nur einem Block bedarf der Beschäftigung von ca. 3-4 Tausend Personen aus unterschiedlichen Berufen der Bau- und Montagebranche (ohne die Begleitinfrastruktur, wie etwa Stromleitungen, Verkehrsinfrastruktur usw., zu berücksichtigen): angefangen von einer entsprechenden Unterweisung für die Arbeit auf der Baustelle einer kerntechnischen Anlage unterzogenen Arbeitern über Schweißer und Schlosser, Mechaniker, Kranführer, Baufahrzeugführer, Elektriker, MSR-Techniker, Geodäten, Elektromonteure, Rohrleitungsmonteure, Eisenflechter, Betonbauer bis hin zu Ingenieuren und einer Reihe von anderen Berufen. Aus dem IAEA-Dokument *Workforce planning for New Nuclear Power Programme, No NG-T-3.3* geht hervor, dass beim Betrieb eines Kernkraftwerkes mit einem oder entsprechend zwei Reaktoren die Beschäftigung von 700 bis 1000 Fachkräften in mehr als 40 (nicht nur energietechnischen) Spezialisierungen sichergestellt werden soll.

Somit bezweckt das PPK im Bereich der Entwicklung von Humanressourcen die Erreichung einer solchen quantitativen und qualitativen Zusammensetzung des Personals, die einen sicheren Bau und Betrieb der Kernkraftwerke, und langfristig auch ihre Stilllegung sicherstellt.

Die Entwicklung der nationalen Fachkräftebasis im Kernenergiebereich stellt eine sich für Polen in langfristiger Perspektive am meisten lohnende Handlungsweise dar. Da es jedoch anspruchsvolle Pläne für die Errichtung des ersten Kernkraftwerkes bis Ende des Jahres 2024 gibt, müssen mehrere Handlungsweisen gekoppelt werden. Hierzu gehören:

- Entwicklung und Ausbildung der nationalen Humanressourcen,

- Inanspruchnahme – im notwendigen Umfang – der internationalen Humanressourcen, z.B. unter Inanspruchnahme des Netzwerkes der IAEA-Spezialisten als auch von Spezialisten aus den Ländern, welche ihr eigenes Nuklearprogramm bereits umgesetzt haben,
- Zusammenarbeit mit Lieferanten der Kerntechnologien,
- Zusammenarbeit mit ausländischen Regulierungsbehörden, Organisationen aus der Kernenergiebranche oder Bildungseinrichtungen,
- Zusammenarbeit mit Hochschulen und wirtschaftlichen Organisationen in den Ländern mit etablierter Kernindustrie.

Die u.a. vom Wirtschaftsministerium umgesetzten Maßnahmen zur Ausweitung einer internationalen Zusammenarbeit sollen Schulungen der polnischen Fachkräfte im Ausland ermöglichen. Bislang wurden entsprechende Kooperationsverträge mit folgenden Ländern unterzeichnet:

- Japan,
- Vereinigte Staaten,
- Frankreich,
- Südkorea.

Bei der Umsetzung des Programms auf dem Gebiet der Humanressourcen sind die IAEA-Leitlinien anzuwenden, die u.a. in dem Papier *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power No NG-G-3.1* formuliert sind.

11.4 GRUNDLAGENWISSEN FÜR DIE UMSETZUNG DES PPK

Die nukleare Sicherheit und der Strahlenschutz einer kerntechnischen Anlage, wie sie ein KKW ist, setzt die Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems mit verschärften gegenüber den derzeit in der Industrie anzuwendenden Verfahren und Anforderungen und ebenso den Einsatz von fortgeschrittenen Programm- und Technikwerkzeugen für die Analyse, Planung von Teilanlagen und Strukturen eines KKW voraus. Außer der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz sind die meisten für die Planung, Bau und Betrieb eines Kernkraftwerkes notwendigen Fähigkeiten den bei anderen großen Industrie- und Energieinvestitionen erforderlichen Fähigkeiten ähnlich. Im Zusammenhang mit dem Obigen sowie gemäß den IAEA-Leitlinien für Nuklearprogramme, sind die Fähigkeiten insbesondere in den folgenden Bereichen zu entwickeln:

- Analyse des Projektes eines KKW,
- Qualitätsmanagement und Qualitätskontrolle,
- Projektleitung,
- Betrieb und Instandsetzungen.

11.5 MAßNAHMEN UND METHODEN

Nach erfolgter Abschätzung des Personalbedarfs für die Entwicklung der Kernenergie in Polen wird von dem zuständigen Wirtschaftsminister der *Plan zur Entwicklung von Humanressourcen* erstellt. Zwecks Umsetzung dieses *Plans* werden entsprechende Maßnahmen ergriffen, um die Infrastruktur

auf dem Gebiet der Ausbildung von Personalkräften zu entwickeln. Eine der in Betracht gezogenen Lösungen stellt die Anpassung und Modernisierung der vorhandenen Infrastruktur an Berufs-, Ober- und Hochschulen dar. Im *Plan* werden die zu bewältigenden Aufgaben und die dazugehörigen Maßnahmen nachpräzisiert. Er wird den Bedürfnissen der Verwaltungen und sämtlicher staatlicher Dienste (darin der PAA auf dem Gebiet der Inspektoren der Atomaufsicht, der Experten und des Verwaltungspersonals), der Schulen, Hochschulen und der Wissenschafts- und Forschungsbasis sowie der Unternehmer Rechnung tragen. Im *Plan* werden die notwendigen Qualifikationen sowie die für jede Umsetzungsphase des *PPK* benötigte Anzahl der Fachkräfte bestimmt. Neben den Maßnahmen der Verwaltung, vornehmlich zur Sicherstellung eines entsprechenden Ausbildungsumfelds, ist ein Aus- und Weiterbildungssystem der eigenen Arbeitskräfte durch den Investor aufzubauen.

KAPITEL 12 TECHNISCHE SOWIE WISSENSCHAFTS- UND FORSCHUNGSBASIS DER POLNISCHEN KERNENERGIE

In Polen sind seit Jahren Forschungsinstitute und Zentren tätig, welche Forschungsarbeiten für die friedliche Nutzung der Kernenergie betreiben – z.B. NCBJ, IChTJ. In den 1970er und 1980er Jahren wirkten sie bei der Entwicklung der Kernenergie in Polen mit.

Auch heute unternehmen die polnischen wissenschaftlichen Einrichtungen (Forschungsinstitute, wissenschaftliche Institute der Polnischen Akademie der Wissenschaften [PAN] und die Hochschulen) Maßnahmen zur Entwicklung der Kernenergie und sie gelten auf diesem Gebiet als äußerst wichtige Akteure.

Gemäß den Leitlinien der IAEA und den Erfahrungen aus anderen Ländern, in welchen die Kernenergie entwickelt wird, ist das Vorhandensein einer Wissenschafts- und Forschungsbasis von Belang, da sie Unterstützung für die Atomaufsicht und die Regierungsverwaltung bei den Genehmigungsverfahren für den Bau, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Stilllegung der Kernkraftwerke sowie im Verlaufe von deren Bau, Betrieb und Stilllegung bietet. Hier handelt es sich insbesondere um Expertentätigkeit für die Atomaufsicht und Regierungsverwaltung, welche durch öffentliche Dienste in folgenden Bereichen eigenständig nicht umgesetzt werden können:

- Nukleare Sicherheit,
- Strahlenschutz,
- Radiologische Überwachung,
- Material- und Geräteprüfungen für Kernanlagen,
- Betrieb der Kernanlagen,
- Kernbrennstoffkreislauf,
- Ausbildung von Personal,
- Unterrichtung und Bildung der Öffentlichkeit.

Gemäß den IAEA-Leitlinien sind je nach historischen Gegebenheiten und dem Wissenschafts- und Forschungspotential des jeweiligen Landes unterschiedliche organisatorische Lösungen möglich.

Das Atomgesetz sieht die Möglichkeit vor, im Laufe der Prüfung des Antrags auf Genehmigung für die Ausübung einer mit dem Bau einer kerntechnischen Anlage zusammenhängenden Tätigkeit, bei der Kontrolle der Hersteller und Lieferanten der Systeme sowie der Elemente der Konstruktion und der Ausrüstung eines Kernkraftwerkes als auch der Auftragnehmer, die mit dem Bau, der Ausrüstung und der Stilllegung eines Kernkraftwerkes betraut werden, die durch den Präsidenten der PAA autorisierten Labore und Expertenorganisationen zu beanspruchen. Eine Autorisierung können jene Labore und Expertenorganisationen erlangen,

- 1) die keine Planer, Hersteller, Lieferanten, Installateure oder Vertreter der an der Planung, am Bau oder am Betrieb eines Kernkraftwerkes beteiligten Träger sind;
- 2) die über notwendiges Personal und entsprechende Ausstattung für eine ordnungsgemäße Wahrnehmung der technischen Kontrollaufgaben verfügen;

- 3) deren für die Kontrollen zuständigen Arbeitskräfte über notwendige Kenntnisse und Erfahrung in der Durchführung von Kontrollen verfügen;
- 4) die eine unparteiische Durchführung von Kontrollen gewährleisten.

Aufgrund der Tatsache, dass in den 70er und 80er Jahren des letzten Jahrhunderts in Polen ein Kernenergieprogramm realisiert wurde, obwohl dieses für die nächsten zwei Jahrzehnte eingestellt wurde, verfügt Polen über qualifizierte Wissenschaftler- und Technikerteams im oben genannten Bereich. Dies gilt insbesondere für die Bereiche Strahlenschutz und radiologische Überwachung, die seit Beginn der 1980er Jahre systematisch entwickelt wurden, und, in kleinerem Ausmaß, auch für andere Bereiche der breit verstandenen Kernenergie. Es ist für eine maximale Ausnutzung dieses Potenzials und die Entwicklung der nationalen Kompetenzen zu sorgen, und zwar unter Inanspruchnahme der Zusammenarbeit mit ausländischen Fachorganisationen.

Damit die Kooperation mit den Supportorganisationen zu den erwarteten Ergebnissen führt, müssen bei der staatlichen Atomaufsicht entsprechende Kompetenzen eines fachkundigen und professionellen Auftraggebers und Empfängers von externen Expertendienstleistungen entwickelt werden. Daher sind die Humanressourcen der PAA auf diesem Gebiet entsprechend zu planen.

Mit Blick auf die Stärkung der einheimischen Einrichtungen für die Unterstützung der Atomaufsicht und der Regierungsverwaltung bei dem Einstieg in die Kernenergie sowie den späteren Betrieb und die Stilllegung der Kernanlagen (OEJ) wurde 2012 ein strategisches Projekt des NCBiR „**Technologien zur Unterstützung der Entwicklung einer sicheren Kernenergie**“ angelaufen, das die Umsetzung von 10 Forschungsaufgaben im Wert von 50 Mio. PLN vorsieht. Zu diesen Aufgaben gehören die folgenden Themenbereiche: Analyse der Möglichkeiten und Kriterien der Beteiligung der polnischen Industrie an der Entwicklung der Kernenergie, Entwicklung von Verfahren zur Sicherstellung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes für den aktuellen und künftigen Bedarf der Kernenergie und auch eine langfristige Aufgabe unter dem Titel der Entwicklung von Hochtemperaturreaktoren für industrielle Anwendungen. Nach der Evaluierung der genannten und im Rahmen des strategischen Forschungsprogramms umgesetzten Forschungsaufgaben auf deren Nützlichkeit für die Implementierung der Kernenergie in Polen ist die Vorbereitung einer nächsten Ausgabe des Projektes in Erwägung zu ziehen, in welcher die Erwartungen der Regierungsverwaltung und der Atomaufsicht u.a. mit Bezug auf den künftigen Bedarf an externen Expertenleistungen berücksichtigt werden.

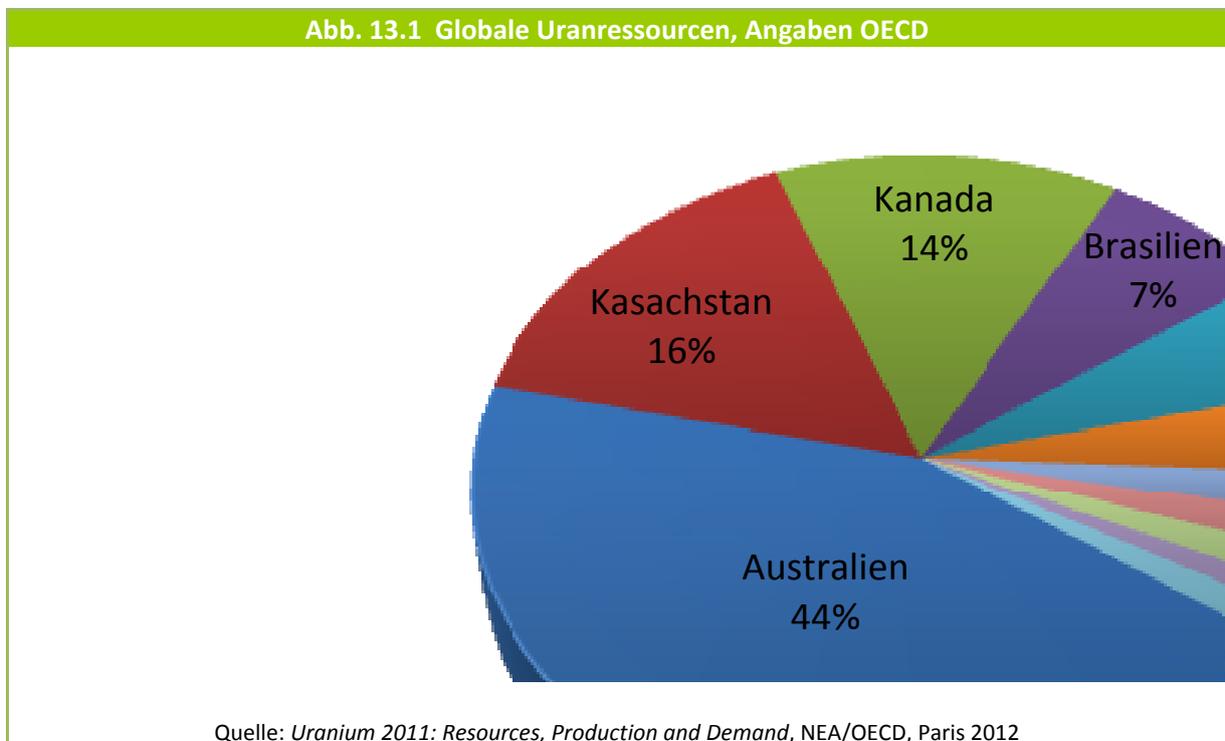
KAPITEL 13 SICHERHEIT DER VERSORGUNG MIT KERNBRENNSTOFFEN

Die Produktion des Kernbrennstoffes erfolgt in vier Hauptphasen:

- 1) Urangewinnung in Form vom Uranerz;
- 2) Urankonversion in die Form, welche seine Anreicherung ermöglicht;
- 3) Urananreicherung;
- 4) Herstellung von fertigen Brennelementen.

13.1 VERFÜGBARKEIT VON URAN AUF DEM WELTMARKT

Die Verteilung der globalen Uranressourcen wurde in der Abb. 13.1 dargestellt.



Wie aus dem obigen Schaubild ersichtlich ist, befinden sich die Uranerzvorkommen in unterschiedlichen Regionen der Welt, hauptsächlich in politisch stabilen Ländern. Im Weltmaßstab kommen über zwei Drittel der Uranlieferungen in Form des aus primären Quellen (also aus Bergwerken) gewonnenen Urankonzentrats aus Russland, Kanada, Australien und Kasachstan (69,00% gemäß dem Jahresbericht der Euratom-Versorgungsagentur für 2011 – *Annual Report 2011*). Die Verwendung von Uran als Kernbrennstoff ist praktisch die einzige Möglichkeit seiner friedlichen Anwendung im großen Maßstab.

Die Schwankungen der Preise des Uranerzes schlagen sich in nur sehr geringem Maße in den Kosten der Elektrizitätsproduktion in Kernkraftwerken nieder, was auf den geringen Anteil der Uranpreise an den gesamten Energiegestehungskosten zurückzuführen ist. Nach den Angaben der Firma AREVA, hätte die Steigerung der Uranpreise um 100% einen Anstieg der Stromerzeugungskosten in KKW lediglich um ca. 5% zur Folge. Laut der Erklärung der britischen Regierung zur Begründung der Errichtung neuer Kernkraftwerke in Großbritannien wird der Uranpreis die Preise der Elektrizität aus

Kernkraftwerken sogar noch weniger beeinflussen (**Energy Challenge 2006**⁸⁰). Dadurch liefern Kernkraftwerke eine zu stabilen Kosten erzeugte Elektrizität, fast unabhängig von Preisschwankungen auf dem Uranweltmarkt. Auf diese Weise wird der Beitrag zur Stabilität der Marktpreise für Strom geleistet, was der Nachhaltigkeit förderlich ist.

Die Wirtschaftlichkeit des Abbaus von Uranlagerstätten hängt hauptsächlich von seinem Marktpreis ab. Über viele Jahre war Uran relativ billig, was der Exploration und Bewirtschaftung neuer Lagerstätten nicht förderlich war. In den letzten Jahren weisen die Uranpreise steigende Tendenz auf, somit wurden die Erkundungen intensiviert und die vorher nicht rentablen Bergwerke erneut eröffnet und in Betrieb genommen. Mit einem weiteren Anstieg der Uranpreise ist davon auszugehen, dass sich die Mengen der neu entdeckten Ressourcen weiter erhöhen werden. So ist es bei allen Mineralstoffen, und Uran ist dabei keine Ausnahme von der Regel. Die Menge von erkannten Uranlagerstätten, in denen der Uranerzabbau bei dem erwarteten Entwicklungstempo der Kernenergie wirtschaftlich ist oder sein wird, nimmt jedes Jahr zu.

Fortschritte der Abbau- und Reinigungstechnik des Uranerzes haben dazu beigetragen, dass auch solche Uranbergwerke hoch rentabel sind, in denen Erze niedrigen bzw. sehr niedrigen Urangehalts gewonnen werden. Im Uranbergwerk in Rössing in Namibia wird Erz mit einem Urangehalt von 0,0276% U_3O_8 gefördert⁸¹.

Durch die gegenwärtig zu entwickelnden technologischen Verbesserungen, die z.B. einen verlängerten Abbrand des Brennstoffs bezwecken, kann die Effizienz der Urannutzung gesteigert werden. In einem Teil der Reaktoren (15% der global eingesetzten Reaktoren) wird das Recycling des aus der Wiederaufbereitung der abgebrannten Brennelemente stammenden Plutoniums und Urans eingesetzt. Dadurch kann die pro Masseneinheit des Primärurans gewonnene Energiemenge sogar um 25% gesteigert werden. Bei diesen Reaktoren wird, neben dem UO_2 -Brennstoff, der MOX-Brennstoff (*mixed oxide*) eingesetzt, der aus einer Mischung von Uran- und Plutoniumoxid hergestellt wird. Die Einführung vom Thorium, dessen Häufigkeit in der Erdkruste dreifach höher als die von Uran ist, in den Kernbrennstoffzyklus kann zur Senkung des globalen Uranverbrauchs führen. Dieser Kernbrennstoffzyklus wird z.B. in Indien eingeführt, einem Land mit reichen Thoriumlagerstätten. In der Perspektive der nächsten 40–50 Jahren wird durch die Einführung von schnellen Brütern, an deren Entwicklung derzeit im Rahmen des Programms zur Entwicklung der Generation-IV-Reaktoren gearbeitet wird, die Möglichkeit angeboten, das aus den abgebrannten Brennelementen in den gegenwärtig betriebenen Reaktoren stammende Plutonium und Uran als Kernbrennstoff weiterzuverwenden. Abgereichertes Uran, also der Rückstand nach dem Prozess der Isotopen-Anreicherung des Urans für die Leichtwasserreaktoren, wird als brütbares Material in den Reaktoren der IV. Generation genutzt. Dadurch wird ermöglicht, die Lebensdauer der Kernenergie unter Verwendung allein der bisher dokumentierten Uranressourcen über Tausende von Jahren auszudehnen.

13.2 URANRESSOURCEN IN POLEN

⁸⁰ HM Government, BERR: Meeting the Energy Challenge, a White Paper on Nuclear Power, Januar 2008, Par. 3.23.

⁸¹ Rössing, *Rössing working for Namibia, Report to Stakeholders*, 2004.

Die bislang erforschten Uranerzvorkommen in Polen enthalten zwischen 250 und 1100 ppm⁸² von Uran, wobei nur manche der Bergwerke Uranerz mit ca. 300 ppm Gehalt ausnutzen (z.B. Rössing in Namibia). Die in den 1950er Jahren abgebauten Uranlagerstätten enthielten typischerweise ca. 2000 ppm.

Derzeit wäre die Urangebung in Polen, wegen u.a. seiner ungleichmäßigen Verteilung in den Lagerstätten und der Größe der Lagerstätten, nicht wirtschaftlich, weil das Uran aus dem Ausland kostengünstiger bezogen werden kann. Bei der Diskussion über die strategischen Aspekte ist jedoch im Auge zu behalten, dass Polen über eigene Uranvorkommen verfügt und diese in der Zukunft in Anspruch nehmen kann. Die Zusammenstellung der bisher in Polen erkannten Uranerzressourcen wurde nachfolgend dargestellt.

Tab. 13.1 Uranerzressourcen in Polen (die Ressourcen werden in der Tiefe von über 1000 m prognostiziert) nach NEA/OECD Red Book, 2011

Region in Polen	Identifizierte Ressourcen [Tonnen U _{nat.}]	Urangehalt im Erz [ppm]	Prognostizierte Ressourcen [Tonnen U _{nat.}]
Rajsk (Podlachien)	5 320	250	88 850
Peribltische Syneklise			10 000
Okrzeszyn (inersudetische Senke)	940	500–1 100	
Grzmiąca in Głuszyca	790	500	
Dolna (Sudeten)			
Wambierzyce (Sudeten)	220	236	2 000

Quelle: *Uranium 2011: Resources, Production and Demand*, NEA/OECD, Paris 2012

Obwohl die nationalen Lagerstätten grundsätzlich uranarm sind, zeichnen sich manche von ihnen (Wambierzyce, Grzmiąca, Okrzeszyn) durch einen Vorteil aus: dies sind geschichtete Ablagerungen mit relativ gleichmäßigem Charakter, wodurch ein regelmäßiger Abbau über Jahrzehnte möglich ist.

Darüber hinaus kann Uran auch als Nebenprodukt des Abbaus anderer Mineralien gewonnen werden. Das größte Uranbergwerk der Welt ist Olympic Dam in Australien; dort stellt Uran ein Nebenprodukt beim Abbau von Kupferlagerstätten mit Urangehalt von 0,02% im Erz, also 200 ppm, dar. Auch in Polen ist die Wiedergewinnung von Uran als Nebenprodukts des Abbaus von Kupferlagerstätten in der Region um Lubin – Sieroszowice möglich. Der Urangehalt im Erz beträgt dort 60 ppm, beim Kupfergehalt von 2%. Die gesamten Erzressourcen werden auf 2400 Mio. Tonnen geschätzt, darin 48 Mio. Tonnen Kupfer und 144 Tsd. Tonnen Uran. Dies entspricht ca. 900 GWe-Jahren. Ein zusätzlicher Vorteil beim Abbau dieser Lagerstätten wäre die Minderung der Radioaktivität der Abfälle aus der Kupferreinigung.

Derzeit beträgt die Jahresproduktion im Kupfergebiet Lubin – Sieroszowice ca. 569 Tsd. Tonnen Kupfer, hingegen werden jedes Jahr ca. 1700 Tonnen Uran auf Halden geworfen. Dies macht im Jahr ein Brennstoffäquivalent für 10 Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 10 000 MWe aus.

Mangels zuverlässiger und holistischer Studien bezüglich der Uranressourcen in Polen war eines der Ziele der Maßnahmen aus dem *Programm von Durchsetzungsmaßnahmen für die Jahre 2009–12*, das den Anhang Nr. 3 der *Energiepolitik Polens bis 2030* darstellt, die *Exploration der Uranressourcen in Polen*. Auf Antrag des WM ließ das Umweltministerium entsprechende Analyse durchführen. 2010 wurde einer der umzusetzenden Themenbereiche abgeschlossen, der die vorläufigen Perspektiven

⁸² 1 ppm = 1 Volumenteil pro Million = 1 Gramm pro Tonne.

der Dokumentatierung von Uranlagerstätten in Polen aufgrund der Archivdaten darlegte. Im Auftrag des Wirtschaftsministeriums wurde die aus den NFOŚiGW-Mitteln mitfinanzierte Studie „*Beurteilung des möglichen Vorhandenseins von Uranmineralisierungen in Polen aufgrund von Ergebnissen der geologischen Forschungsarbeiten*“ erstellt. Diese Studie hat das Vorhandensein der Uranlagerstätten in Polen bestätigt; um sie jedoch genau abzuschätzen, werden weitere Forschungen notwendig sein.

Im Juli 2011 wurde das nächste Projekt unter dem Namen „*Projekt der geologischen Arbeiten für die seismischen Untersuchungen zwecks Erkennung der geologischen Struktur des nördlich-mittleren Teils des polnischen Gebiets der peribaltischen Syneklise*“ eingeleitet. Dieses Vorhaben wurde durch das Staatliche Geologische Institut (PIG) bis Dezember 2011 durchgeführt. Das Vorhaben und die im Rahmen des Vorhabens bearbeiteten Forschungsaufgaben werden die Basis für die Einleitung der Untersuchungen im Bereich des möglichen Vorkommens und der Abbaumöglichkeiten von Uran in der peribaltischen Syneklise einschließlich Feststellung der Methoden zur Dokumentation der Uranlagerstätten darstellen.

Die Maßnahmen zur Erkennung der Größe der nationalen Uranvorräte werden fortgesetzt, wobei sich das Wirtschaftsministerium auf die Überprüfung der Möglichkeiten eines künftigen Abbaus von unkonventionellen Lagerstätten konzentrieren wird.

13.3 VERSORGUNG DER IN POLEN GEPLANTEN KERNKRAFTWERKE MIT KERNBRENNSTOFF

Die Versorgungssicherheit mit Kernbrennstoffen hängt von der Sicherheit der Versorgung mit Urankonzentrat, dem Zugang zu Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs und auch von der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Transports von Kernmaterial in unterschiedlichen Phasen des Kernbrennstoffzyklus sowie des Transports von fertigem Kernbrennstoff ab. Die Grundsätze der Uranlieferungen und der Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs in der EU werden im EURATOM-Vertrag geregelt.

Eine spezielle Organisation der Europäischen Kommission – *die Euratom Supply Agency (ESA)* – verfügt über das Optionsrecht in Bezug auf das in der EU hergestellte Kernmaterial und bietet Hilfe bei Vertragsabschlüssen über Lieferungen von Materialien und Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs, welche innerhalb und außerhalb der Gemeinschaft bezogen werden. Sie befasst sich zudem mit der Überwachung des Uranmarktes und des Marktes der Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs sowie mit der Erstellung von diesbezüglichen Empfehlungen. Bei Gefährdung der Uranlieferungen (was bislang noch nie vorgekommen ist) kann sie auch das Anlegen von Uranvorräten initiieren. Der Beratende Ausschuss der ESA hat 2005 Empfehlungen für die gemeinsame Sicherheitspolitik der Uranlieferungen ausgesprochen; demnach sind die Lieferungsrichtungen zu diversifizieren, entsprechende eigene Uran-Mindestreserven zu unterhalten, die Möglichkeiten des Uranmarktes für die Erhöhung dieser Reserven optimal auszunutzen, die Deckung des Uranbedarfs durch Abschluss von mehrjährigen Verträgen anzustreben sowie der Bedarf an Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs innerhalb der EU zu befriedigen.

Das Urankonzentrat für den Bedarf der EU kommt zu 50% aus Australien, Kanada und Kasachstan. Zu großen Lieferanten an die EU gehören auch die Republik Südafrika, Namibia und Niger (insgesamt ca. 15%). Nur Bulgarien, Tschechien, die Slowakei und Ungarn importieren Brennelemente aus anderen Quellen (hauptsächlich aus Russland). Bei diesen Ländern werden fertige Brennelemente (fertige Brennstoffsätze/Brennstoffkassetten) mit angereichertem Uran für die nach russischer Technologie gebauten Reaktoren (WWER-Reaktoren) importiert. Die zwei erstgenannten Länder und auch Rumänien beuten für den eigenen Bedarf auch kleine Lagerstätten aus, die sich in ihrem eigenen

Hoheitsgebiet befinden. In fernerer Zukunft kann der Uranbedarf auch aus neu entdeckten Uranvorkommen in Finnland, Portugal, der Slowakei, Spanien, Schweden und Ungarn gedeckt werden, obwohl zu erwarten ist, dass diese Staaten die neuen Uranressourcen für ihren eigenen Bedarf beanspruchen werden. Polen kann Uran aus denselben Quellen, die aktuell in EU genutzt werden, beziehen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Polen in einer längeren Perspektive mit dem Abbau seiner eigenen Uranlagerstätten beginnt.

Außer der Sicherstellung der Urankonzentratlieferungen sind aus der Sicht der Versorgungssicherheit mit Kernbrennstoff die Verfügbarkeit der Leistungen der Urankonversion und der Isotopen-Anreicherung von Uran ausschlaggebend. Die Umwandlung des Urankonzentrates in die Form UF_6 , welche die anschließende Isotopen-Anreicherung ermöglicht, wird global zu 63% durch Konversionsanlagen aus Frankreich, Großbritannien, Kanada und den USA gedeckt. Ca. 33% dieser Leistungen werden durch Russland erbracht. Die Leistungen der Isotopenanreicherung werden zu über 50% durch Betriebe aus Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden, Deutschland und den USA realisiert. Das Produktionspotenzial von Russland im Bereich der Anreicherung beziffert sich auf 45%.

Einen sehr hohen Stellenwert für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit in Polen hat die Möglichkeit, mehrjährige Vorräte des Kernbrennstoffes anzulegen. Das Anlegen der Brennstoffvorräte für ein oder zwei Jahre ist aus technischer Sicht relativ einfach, weil der jährliche Brennstoffbedarf eines Kernkraftwerkes der III. Generation mit einer Leistung von 1000 MWe, die 8 TWh Strom p.a. erzeugt, für beispielsweise Reaktoren des Typs PWR und BWR ca. 20 Tonnen beträgt. Im Vergleich dazu bräuchte ein Steinkohlekraftwerk mit derselben Erzeugungskapazität ca. 2,5 Mio. Tonnen Kohle mit hohem kalorischen Brennwert (oder 4 Mio. Tonnen Steinkohle mittlerer Qualität), ein ölbefeuertes Kraftwerk ca. 2,5 Mio. Tonnen dieses Brennstoffes und ein Gaskraftwerk ca. 1,0 Mrd. m^3 Erdgas. Das Anlegen derartiger Vorräte wäre äußerst aufwendig und kostspielig. Darüber hinaus können die Vorräte des Kernbrennstoffes in unterschiedlichen Phasen des Kernbrennstoffkreislaufs, unter Anwendung von unterschiedlichen Vertragsformen gesammelt werden, etwa von langfristigen Verträgen bis hin zu den Spotverträgen, wie z.B. beim Kauf von Uranerz.

Der Einkauf von Fertigungsleistungen (Herstellung von fertigen Brennelementen) für Kernkraftwerke wird in der ersten Funktionsphase der polnischen Kernenergie (z.B. für die erste und zweite Beschickung) mit der Anschaffung einer konkreten Technologie verbunden sein. Gemäß der weltweit üblichen Praxis werden von dem Technologielieferanten auch die Herstellungsleistungen in den ersten Betriebsjahren des Reaktors (und potenziell auch in den nächsten Jahren) sowie der Zugang zu den für die Herstellung des Brennstoffes durch Dritte notwendigen Daten (um monopolistische Praktiken zu vermeiden) bereitgestellt.

Später steht es dem Betreiber des Kernkraftwerkes frei, auf Grundlage entsprechender Marktanalysen und angebotener Lieferbedingungen, sowohl den Lieferanten des Urankonzentrates als auch die Lieferanten der weiteren Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs, wie Konversion, Anreicherung und Fabrikation, zu wählen. Auf dem Gebiet der EU befinden sich die Brennelementfertigungsanlagen in Deutschland, Frankreich, Belgien, Großbritannien, Schweden und Spanien. Für den EU-Bedarf werden die Brennelemente auch in den USA hergestellt. Wie bereits ausgeführt liefert Russland die Herstellungsleistungen der Brennelemente in die EU nur für die Reaktoren russischer Bauart (WWER).

Unter Berücksichtigung der in diesem Kapitel beschriebenen Faktoren läuft Polen durch die Einführung der Kernenergie keine Gefahr, in Abhängigkeit von monopolistischen oder unsicheren ausländischen Lieferanten zu geraten. Dies gilt sowohl für die Urangewinnung als auch für die Dienstleistungen im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs, also Konversion, Anreicherung und Herstellung von fertigen Brennstoffsätzen. Zudem verfügt Polen über eigene Uranressourcen, die künftig genutzt werden können.

KAPITEL 14 ENTSORGUNG UND MANAGEMENT RADIOAKTIVEN MATERIALS IN UNTERSCHIEDLICHEN PHASEN DES KERNBRENNSTOFFKREISLAUFS

14.1 ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE IN DER WELT

Jede Tätigkeit, die mit Herstellung oder Verwendung von Radioisotopen zusammenhängt, führt zur Entstehung von radioaktiven Abfällen. Aufgrund deren besonderen Charakters sind die radioaktiven Abfälle auch speziell zu handhaben. Dies bezieht sich auf das Sammeln, die Behandlung, die Abbindung, den Transport sowie die Zwischen- und Endlagerung dieser Abfälle. Aus diesem Grunde ist die Beschränkung der Anzahl von Quellen und der Menge anfallender Abfälle eine äußerst wichtige Aufgabe.

Radioaktive Abfälle müssen entsprechend behandelt, abgebunden, verpackt und anschließend sicher gelagert werden. Das vorrangige Ziel dieser Tätigkeiten ist eine solche Absicherung der radioaktiven Abfälle, welche die Gefahren für Mensch und Umwelt ausschließen lässt.

Der Kernbrennstoffkreislauf umfasst eine Reihe von industriellen Operationen und technologischen Prozessen, deren Aufgabe darin besteht, den Brennstoff für die Kernreaktoren bereitzustellen, diesen Brennstoff im Reaktor abzubrennen und anschließend die abgebrannten Elemente zu behandeln und radioaktive Abfälle zu lagern. Hauptelemente des Kernbrennstoffzyklus sind: Uranerzgewinnung, Herstellung der Urankonzentrate, Umwandlung (Konversion) U_3O_8 in UF_6 , Urananreicherung mit dem Isotop U-235, Herstellung von Kernbrennstoff, Fertigung der Brennstäbe und Brennelemente, Abbrennung des Brennstoffes im Reaktor, Endlagerung abgebrannter Brennelemente, Wiederaufbereitung abgebrannter Brennelemente, Behandlung radioaktiver Abfälle, Endlagerung radioaktiver Abfälle. All diese Operationen, beginnend mit dem Uranerzabbau bis zur Herstellung der Brennstoffsätze, werden bei einer geringen ionisierenden Strahlung durchgeführt und bilden den Anfangsteil dieses Zyklus. Die Operationen mit den abgebrannten Brennelementen, vom Entladen dieses Brennstoffes aus dem Reaktorkern bis zur Endlagerung der radioaktiven Abfälle in der Deponie, werden bei hoher ionisierender Strahlung im Endteil des Zyklus durchgeführt.

Der Kernbrennstoffzyklus kann offen, offen mit Wiederaufbereitung oder geschlossen sein. Im offenen Kernbrennstoffzyklus wird der abgebrannte Kernbrennstoff langfristig endgelagert. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Uranpreise und der Kosten der heutzutage eingesetzten Technologie zur Wiederaufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffs ist der offene Zyklus billiger als der mit Wiederaufbereitung. Der gelagerte Brennstoff kann künftig im Zuge des technologischen Fortschritts dem Recycling unterzogen werden. Im offenen Kernbrennstoffzyklus mit Wiederaufbereitung werden die Brennelemente wieder aufbereitet, wodurch das darin enthaltene spaltbare Material wiedergewonnen wird. Es kann nachträglich für die Erzeugung neuer Brennelemente verwendet werden. Beim geschlossenen Kernbrennstoffzyklus mit mehrmaligem Recycling des Kernmaterials ist der Einsatz von schnellen Brutreaktoren notwendig und sein Einsatz im industriellen Maßstab ist die Frage der Zukunft.

In der Welt werden abgebrannte Brennelemente auf unterschiedliche Weise gehandhabt. Manche Länder setzen den offenen Zyklus, wie z.B. Schweden, Finnland, die USA, ein und andere wiederum den offenen Zyklus mit Wiederaufbereitung (mit den Entwicklungsplänen für einen geschlossenen Zyklus), so z.B. Frankreich, Großbritannien und Russland.

Der Behandlungsmodus radioaktiver Abfälle hängt von der Abfallart ab. Bei schwach- und mittelaktiven Abfällen wird in allen Ländern die Lagerung (nach einer früheren Aufbereitung durch Sortieren, Pressen usw.) vorgenommen. Die dafür geeigneten Lagereinrichtungen funktionieren in der gesamten EU, darunter auch in Polen.

Im Falle von hochaktiven Abfällen (darin abgebrannten Kernbrennstoffen) ist eine Endlagerung in tiefen geologischen Formationen vorgesehen. Dies ist zugleich, wie bereits ausgeführt, die Endphase des Kernbrennstoffzyklus.

Aktuell funktioniert in der Welt ein Tiefenendlager für hochaktive Abfälle – *Waste Isolation Pilot Plant* in der Ortschaft Carlsbad im Staat New Mexico in den USA (seit 1999). Weitere Anlagen werden gebaut. Auf dem Gebiet der EU verfügen Finnland und Schweden über die am weitesten fortgeschrittenen Programme für die Errichtung derartiger Deponien. Die bisherigen Verzögerungen beim Bau der Tiefenendlager sind hauptsächlich auf niedrige Kosten der Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle in den Aufbewahrungsbehältern auf dem Kernkraftwerksgelände zurückzuführen.

14.2 BEHANDLUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE IN POLEN

Die Frage der Entsorgung radioaktiver Abfälle im größeren Maßstab tauchte in Polen 1958 mit der Inbetriebnahme des ersten Forschungsreaktors „EWA“ im Institut für Kernforschung (IBJ) in Świerk auf. Diese Tatsache als auch die bedeutende Entwicklung der Isotopentechniken und der damit zusammenhängende vermehrte Einsatz von radioaktiven Isotopen in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen machten die Errichtung einer Lagerstätte für radioaktive Abfälle erforderlich. Die Lagerstätte wurde 1961 in Rózan, ca. 90 km von Warschau, in Betrieb genommen.

Für die ordnungsgemäße Behandlung radioaktiver Abfälle in Polen ist der Leiter jenes Unternehmens, in dem diese Abfälle erzeugt wurden, verantwortlich. Mit der Abfalllagerung und dem Transport zur Lagereinrichtung ist ein Fachunternehmen betraut – ein staatliches gemeinnütziges Unternehmen - Anstalt für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen (ZUOP). ZUOP ist für die gehörige Behandlung radioaktiver Abfälle vom Zeitpunkt der Übernahme vom Erzeuger an verantwortlich.

ZUOP nimmt feste und flüssige, schwach- und mittelaktive Abfälle, verbrauchte geschlossene radioaktive Quellen sowie außer Betrieb genommene Rauchmelder entgegen. Die Hauptquelle der flüssigen schwachradioaktiven Abfälle (ca. 90%) stellt der Reaktor MARIA dar. Flüssige mittelaktive Abfälle entstehen bei der Herstellung radioaktiver Quellen und – in manchen Fällen – auch bei der Dekontamination von verseuchten Flächen. Diese Abfälle werden nach deren Behandlung gelagert. Gemäß den Bestimmungen des Atomgesetzes sind die radioaktiven Abfälle ausschließlich in fester Form, in Behältern, welche die Sicherheit für Menschen und Umwelt hinsichtlich des Strahlenschutzes gewährleisten, zu lagern, wobei eine entsprechende Wärmeabfuhr zu gewährleisten und das Erreichen der kritischen Masse auszuschließen ist; all diese Faktoren müssen während der Lagerung und ebenso nach dem Verschluss der Lagereinrichtung ständig überwacht werden.

Ein großer Teil der festen radioaktiven Abfälle (ca. 40%) fällt im Zentrum in Świerk an, d.h. stammt aus dem Reaktor MARIA und aus dem Herstellungswerk der radioaktiven Isotope für medizinische Anwendungen. Zu radioaktiven Abfällen aus den Reaktoren gehören u.a. die Filter (aus den Reinigungssystemen der Kühlmittel und der Lüftung), Abfälle nach der Dekontamination, verbrauchte Elemente der Apparate und Geräte des Reaktors. Die restlichen 60% der festen radioaktiven Abfälle stammen aus den in ganz Polen lokalisierten Krankenhäusern, Kliniken und anderen Einrichtungen, welche Isotopentechniken einsetzen. Bei den bei der Anwendung radioaktiver Stoffe für medizinische Zwecke entstehenden Abfällen handelt es sich insbesondere um leere Ampullen nach radioaktiven Prüfpräparaten, Spritzen, Zellstoff, Folien, Schutzkleidung, verbrauchte Elemente der Ausrüstung sowie Abfälle nach Dekontamination.

In der Tabelle 14.1 ist die Bilanz der zwecks Entsorgung in den Jahren 2004–2012 entgegengenommenen Abfälle dargestellt. Daraus ergibt sich, dass dank neuen Technologien zur Isotopenherstellung und einem ordnungsgemäßen Betrieb der kerntechnischen Einrichtungen sowie dem Rückgang der Anwendung von radioaktiven Isotopen die Menge der entgegengenommenen festen und flüssigen Abfälle systematisch sinkt.

ZUOP ist auch der Betreiber und Halter des Nationalen Endlagers für radioaktive Abfälle (KSOP). KSOP liegt in der Ortschaft Rózan am Fluss Narew, ca. 90 km von Warschau entfernt, und befindet sich auf dem Gebiet eines ehemaligen Forts mit einer Fläche von 3,045 ha. KSOP ist seit 1961 im Betrieb und gemäß der IAEA-Klassifikation ist sie als oberirdische Lagereinrichtung einzustufen.

Diese Lagereinrichtung dient zur Endlagerung kurzlebiger schwach- und mittelaktiver Abfälle sowie zur Zwischenlagerung langlebiger schwach- und mittelaktiver Abfälle.

Tab. 14.1 Bilanz der zwecks Entsorgung in den Jahren 2004–2012 abgenommenen Abfälle

Bezeichnung	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		
	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	flüssig	fest	
Quellen radioaktiver Abfälle	Beta- und Gammastrahlung emittierende Abfälle																		
Reaktor MARIA (m³)	6,00	98,21	5,03	21,00	12,92	152,09	5,50	84,00	6,76	6,00	98,21	5,03	21,00	12,92	152,09	5,50	84,00	6,76	
Reaktor EWA (m³)																			
OR POLATOM IEA (m³)	8,03	0,13	8,60	0,02	7,75	0,03	6,20	0,02	–	8,03	0,13	8,60	0,02	7,75	0,03	6,20	0,02	–	
ZUOP (m³)	7,06	–	2,56	4,00	0,33	0,00	1,51	0	3,35	7,06	–	2,56	4,00	0,33	0,00	1,51	0	3,35	
Einrichtungen außerhalb von Zentrum Świerk (Medizin, Industrie, Forschung) (m³)	31,39	2,88	26,13	1,66	21,17	0,96	17,27	0,48	12,68	31,39	2,88	26,13	1,66	21,17	0,96	17,27	0,48	12,68	
Gesamt	52,48	101,22	42,32	26,68	42,17	153,08	30,48	84,50	22,79	52,48	101,22	42,32	26,68	42,17	153,08	30,48	84,50	22,79	
	Kategorien radioaktiver Abfälle																		
Schwachaktive (m³)	51,13	28,19	41,67	26,68	41,57	153,06	29,82	84,48	22,38	51,13	28,19	41,67	26,68	41,57	153,06	29,82	84,48	22,38	
Mittelaktive (m³)	1,35	73,03	0,65	–	0,60	0,02	0,60	0,02	0,40	1,35	73,03	0,65	–	0,60	0,02	0,60	0,02	0,40	
alphatoxische (m³)	0,79	–	1,90	–	2,46	–	0,45	–	0,08	0,79	–	1,90	–	2,46	–	0,45	–	0,08	
Rauchmelder (Stk.)	12 211		14 101		19 394		16 425		25 053		17 180		17 546		14 780		28 748		
Geschlossene Quellen (Stk.)	619		825		1 397		1 508		2 675		3 802		5 328		7 616		3 170		
	Die der Lagerung bei KSOP-Rózan zugeführten Abfälle																		
Volumen (m³)	33,03		36,30		67,95		48,88		73,41		42,8		57,7		52,4		34,2		
Aktivität (Zerfall zum 31. Dezember des jeweiligen Jahres) (TBq)	0,52		1,87		1,74		1,37		1,26		5,6		9,5		15,6		28,2		

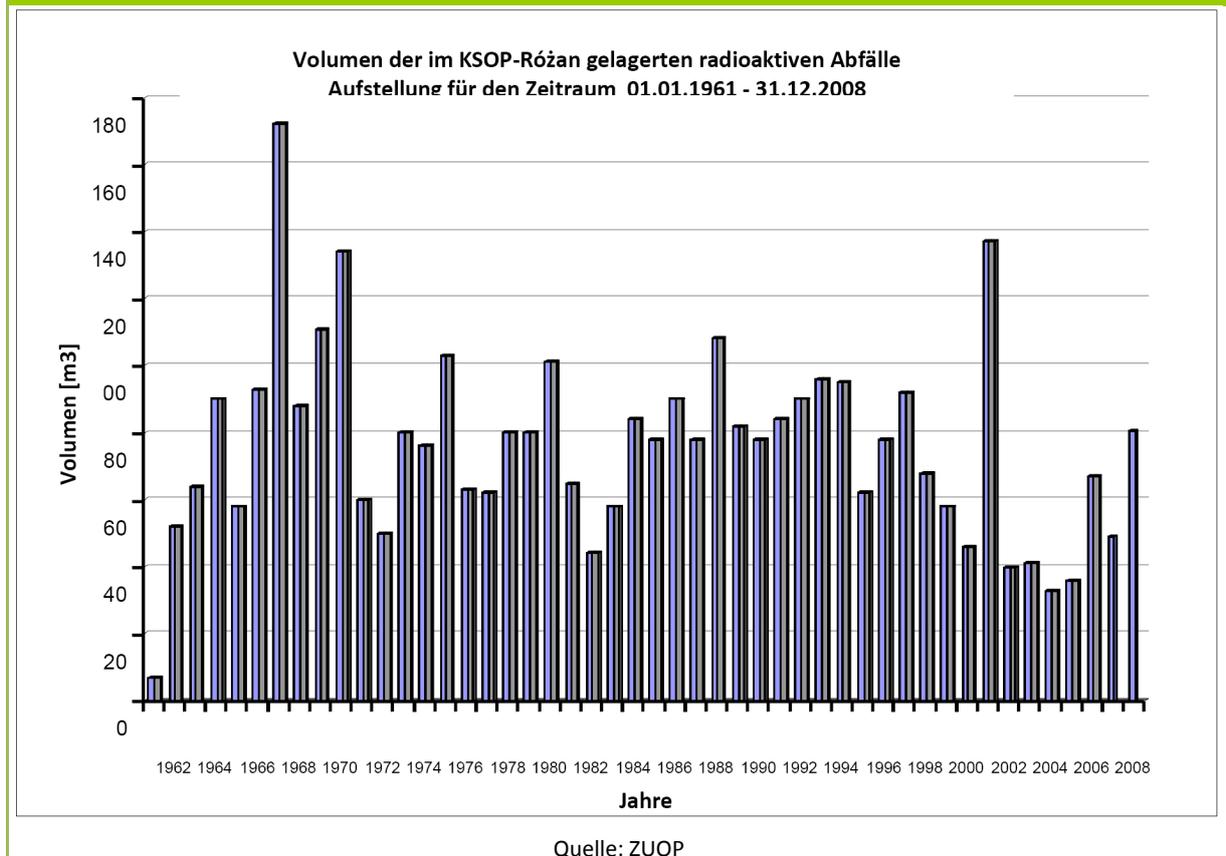
Quelle: ZUOP

Das Volumen der behandelten radioaktiven Abfälle, die für die Zwischen- oder Endlagerung bestimmt sind, beträgt 45 m³ im Jahr. Diese Abfälle haben, nach Abbindung, in fester Form, bei dem Gewicht von 70 Tonnen, das Volumen von 80 m³, wovon 35 m³ auf die Bindungsstoffe – hauptsächlich Beton – entfallen. Die verfestigten Abfälle werden zu KSOP in Rózan transportiert.

Nach Schätzungen der ZUOP wird die Lagerkapazität des KSOP bereits gegen 2024–25 voll ausgeschöpft sein.

Kraft der Verordnung des Wirtschaftsministers vom 27. August 2009⁸³ wurde ein Team zur Erstellung des Nationalen Entsorgungsplans (KPPzOPiWPJ) bestellt. Es setzt sich aus den Vertretern jener Ämter und Einrichtungen zusammen, welche für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff zuständig sind. Das primäre Ziel des Teams ist es, außer der Festlegung der Politik zur Entsorgung der aus unterschiedlichen Geschäftszweigen stammenden radioaktiven Abfälle, einen passenden Ansatz zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Kernbrennstoffe sowie Voraussetzungen und Empfehlungen bezüglich weiterer diesbezüglicher Maßnahmen vorzuschlagen (Empfehlungen bezüglich der Anwendung eines offenen Zyklus oder eines offenen Zyklus mit Wiederaufbereitung in Polen). Das Team hat die Kosten der Anwendung von diversen Entsorgungsmodi radioaktiver Abfälle und abgebrannter Kernbrennstoffe analysiert. Diese Analysen dienen als Grundlage der Empfehlungen für die Handhabung des abgebrannten Kernbrennstoffs, und zwar unter Berücksichtigung von Kosten und Vorteilen des Einsatzes einer jeden der in Betracht gezogenen Lösungen.

Abb. 14.2 Volumen radioaktiver Abfälle, die der Lagerung in den Jahren 1961–2008 zugeführt wurden



⁸³ Anordnung des Wirtschaftsministers Nr. 24 vom 27. August 2009 über die Bildung des Teams zur Erarbeitung des Entwurfs des Nationalen Plans für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Abf. des Wirtschaftsministers Nr. 3, Pos. 30).

Der Wirtschaftsminister hat im August 2012 die *Empfehlungen des Teams für die Erarbeitung des Nationalen Entsorgungsplans* hinsichtlich der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente freigegeben.

Auf Basis der Ergebnisse der Arbeiten des Teams und der IAEA-Empfehlungen wurden die allgemeinen Grundsätze für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente beschlossen:

- Auslegung und Bau der zum System gehörenden Anlagen unter Einhaltung von strengsten Regeln der nuklearen Sicherheit,
- Minimierung der Mengen, des Volumens und der Toxizität radioaktiver Abfälle sowie Sortieren, Behandlung, Verpackung und entsprechende Kennzeichnung verpackter radioaktiver Abfälle auf Grund deren Inhalts,
- Anwendung des Verursacherprinzips,
- Einsatz des offenen Kernbrennstoffzyklus – bis zur Entstehung von Bedingungen für die Implementierung des geschlossenen Zyklus,
- Überwachung des Einschlusses, der Zwischenlagerung, der Endlagerung und der Beförderung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente,
- Export- und Importverbot radioaktiver Abfälle (mit Ausnahme von abgebrannten Brennelementen),
- angemessener Ansatz zu den Gefahren und Notfallmaßnahmen sowie dem Krisenmanagement,
- Transparenz sowie Öffentlichkeitsbeteiligung an den diesbezüglichen Entscheidungsfindungen,
- Durchführung notwendiger Konsultationen der Öffentlichkeit, darin grenzüberschreitender Konsultationen.
- Aufnahme einer breit angelegten Zusammenarbeit mit internationalen, auf dem Gebiet der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente tätigen Organisationen und Einrichtungen.

14.3 GEPLANTE MAßNAHMEN FÜR DIE ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE VOR DEM HINTERGRUND DER ENTWICKLUNG DER KERNENERGIE IN POLEN

Im Hinblick auf die Finanzierung der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente wird die Implementierung folgender Lösungen angestrebt:

Änderungen der Rechtslage zur Ermöglichung der Aufteilung des in der Verordnung des Ministerrates vom 10. Oktober 2012 über die Höhe der Einzahlung für die Kosten der Endbehandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie für die Deckung von Stilllegungskosten eines Kernkraftwerkes, welche durch das über die Genehmigung für den Betrieb des Kernkraftwerkes verfügende Unternehmen vorzunehmen ist⁸⁴, vorgesehenen Betrags in zwei Teile:

- Rücklage für die Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente, welche die Quelle von Geldmitteln für den Fonds für Endlagerung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente darstellen wird, dem die

⁸⁴ GBl. 2012, Pos. 2013

Einzahlungen des Betreibers/der Betreiber der Kernanlagen (OEJ) zugeführt werden. Die Frage der Verwaltung des Fonds wird zusätzlicher Analysen bedürfen.

- Rücklage für die Stilllegungskosten, aus der der Fonds für die Stilllegung der Kernanlagen (OEJ) gebildet wird, und zwar zur Deckung der für die Stilllegung der Kernanlagen (OEJ) notwendigen Ausgaben. Für ihn wird der Betreiber des Kernkraftwerkes zuständig bleiben (Auszahlung erst nach Erhalt einer befürwortenden Stellungnahme des Präsidenten der PAA möglich). Die im Stilllegungsfonds der Kernanlage (OEJ) gesammelten Mittel werden aus den durch den Betreiber der Kernanlage (OEJ) alljährlich zu tätigen Einzahlungen für den Fonds sowie aus den dank rechtlich zulässiger Anlage der Fondsmittel erhaltenen Erträgen stammen. Die für den Stilllegungsfonds der Kernanlage (OEJ) gesammelten Finanzmittel werden aus der Insolvenzmasse des Betreibers ausgesondert. Diese Mittel werden von der Vollstreckung freigestellt.

Die Einzahlungen für den Fonds hängen von der im Kernkraftwerk erzeugten Strommenge ab. Die Höhe dieser Beiträge wird regelmäßig aktualisiert, unter Berücksichtigung der Entwicklung von Kosten für Bau, Betrieb, Verschluss sowie Überwachung von Anlagen des Systems zur Entsorgung radioaktiver Abfälle in den Folgejahren.

Andere Prozesse der Behandlung von radioaktiven Abfällen und der Behandlung von abgebrannten Brennelementen werden durch den Betreiber der Kernanlage (OEJ) finanziert.

Die Endlagerung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente wird ZUOP obliegen.

14.4 HAUPTAUFGABEN IM BEREICH DER ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE UND ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE

Als Hauptaufgabe gilt die Ausarbeitung und Genehmigung des *Nationalen Entsorgungsplans* durch den Ministerrat.

Als Einzelaufgaben sind zu nennen:

1. In Bezug auf schwach- und mittelaktive Abfälle:

- Vorbereitung auf den Verschluss sowie Verschluss des KSOP in Rózan (gegen 2024–25),
- Auswahl des Standortes, Errichtung und Aufnahme des Betriebs eines neuen nationalen Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle, und das mit Akzeptanz der Öffentlichkeit für diese Vorhaben.

Die dringlichste Aufgabe im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle ist, angesichts der fast vollständiger Auslastung des KSOP Rózan, die Errichtung eines neuen Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle. Hinsichtlich der Wahl des Standortes für die Lagereinrichtung hat das Wirtschaftsministerium an den NFOŚiGW einen Finanzierungsantrag für dieses Vorhaben ab 2013 gestellt. Zu diesem Zweck hat das Wirtschaftsministerium in einem offenen Vergabeverfahren ein Unternehmen für die Durchführung des gegenständlichen Vorhabens ausgewählt. Im Leistungsumfang ist die Analyse der Erkenntnisse der bisherigen Studien enthalten. Die dokumentierten geophysikalischen Verhältnisse für die heutzutage historischen Standorte werden

neu interpretiert. Auf Grund der oben aufgeführten Analysen werden drei optimale Standorte des Lagers für radioaktive Abfälle bestimmt. Es ist vorgesehen, für die ausgewählten Standorte detaillierte Untersuchungen vorzunehmen, um eine optimale Lokalisation des Lagers für schwach- und mittelaktive radioaktive Abfälle festzulegen, was für 2016 geplant ist. Im Anschluss an die Standortauswahl werden Planungs- und Bauarbeiten durchgeführt, sodass spätestens 2024 die radioaktiven Abfälle dem neuen Lager zugeführt werden können. Dies ist besonders wichtig aufgrund der Tatsache, dass der Einstieg in die Kernenergienutzung mit der Erweiterung des Maßnahmenumfangs im Hinblick auf die Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen einhergehen wird. Zur Gewährleistung eines entsprechenden Niveaus der gesellschaftlichen Akzeptanz für das Investitionsvorhaben wird die Durchführung von Informations- und Konsultationsmaßnahmen erforderlich sein.

2. In Bezug auf hochaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente:

- Arbeiten an der Implementierung eines offenen Kraftbrennstoffkreislaufs in Polen,
- Umsetzung des Forschungsprogramms betreffend Tiefenlagerung mittel- und hochaktiver Abfälle – Arbeiten und Vorbereitungen bei der Suche nach einem geeigneten Ort für ein Lager für langlebige, hochradioaktive Abfälle (GeoSOP – PURL).

Nach der Annahme des *PPK* ist die Unterzeichnung einer Vereinbarung über die Förderung des Konzepts der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen durch den Bau eines Unterirdischen Forschungslabors – PURL – durch WM, PIG und andere interessierte Einrichtungen geplant. Als Ziele der Vereinbarung gelten:

1. Förderung der Forschungen zur Verbesserung der Technologien zur geologischen Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle sowie Erkundung der geologischen Verhältnisse zur Gewährleistung einer sicheren Lagerung in tiefen geologischen Formationen, und gleichzeitig zur Entwicklung des für künftig geplante Arbeiten notwendigen wissenschaftlichen Personals und der zugehörigen Technologien.
2. Sicherstellung der Koordination dieser Arbeiten in Polen.
3. Maximale Ausnutzung der internationalen Erfahrungen auf dem Gebiet der geologischen Lagerung radioaktiver Abfälle.
4. Versorgung der Gesellschaft mit objektiven Informationen über die geologische Lagerung.
5. Förderung der Errichtung des Unterirdischen Forschungslabors (PURL).
6. Unterstützung der Tätigkeit des PURL, das organisatorisch dem Staatlichen Geologischen Institut (PIG) unterlegen ist.
7. Inanspruchnahme der Erfahrungen von PURL und dessen Umwandlung in die für die Vorbereitung und den Bau des geologischen Tiefenendlagers zuständige Stelle.

Die Entstehung von PURL bezweckt:

- Koordinierung der Arbeiten in Polen und Erhebung der Ergebnisse,
- internationale Zusammenarbeit,
- Forschungsarbeit,

- Ausbau der Kenntnisse über geologische Verhältnisse der potenziellen Lager,
- Verbreitung von Wissen und Transparenz der Maßnahmen,
- Vorbereitung des Personals und der organisatorischen Strukturen für den Endlagerbetrieb.

Die gesammelten Ergebnisse der Untersuchungen werden künftig für die Bestimmung des Standortes und die Errichtung eines geologischen Tiefenendlagers abgebrannter Brennelemente und hochradioaktiver Abfälle verwertet.

Die Frage der abgebrannten Brennelemente aus Forschungsreaktoren wurde 2009 durch den Abschluss der Abkommen mit den Vereinigten Staaten und der Russischen Föderation über die Ausfuhr dieses Brennstoffs in die Russische Föderation, die als Lieferant der neuen Brennelemente gilt, gelöst. Gemäß den Erfahrungen aus anderen Ländern wird die Errichtung einer Lagereinrichtung für abgebrannte Elemente nach ca. **30–40 Jahren** ab der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes, d.h. frühestens im Jahre 2050 erforderlich sein. Bis dahin werden abgebrannte Brennelemente auf dem KKW-Gelände, darin in Aufbewahrungsbehältern an den Reaktoren, zwischengelagert. Obwohl für Polen die Inbetriebnahme einer solchen Lagereinrichtung erst in 50 Jahren ansteht (ab dem Zeitpunkt der Übergabe des ersten Kernkraftblocks für den kommerziellen Betrieb im Jahre 2024), so weisen die Erfahrungen anderer Länder doch darauf hin, dass die diesbezüglichen Vorbereitungen mit angemessener Vorlaufzeit vorgenommen werden müssen. In der gegenwärtigen Phase der Arbeiten soll jedoch keine Möglichkeit (Felsstruktur) für die Errichtung einer Lagereinrichtung für abgebrannte Brennelemente ausgeschlossen werden.

Neben der Möglichkeit, Abfälle in einem geologischen Tiefenendlager in Polen endzulagern, können diese ebenso im Ausland endgelagert werden. Entsprechend den Bestimmungen der Richtlinie des Rates 2011/70/EURATOM ist diese Möglichkeit allerdings beschränkt und schwer realisierbar. Die erste Variante würde die Lagerung der Abfälle in einem der EU-Länder/ Länder der EURATOM-Gemeinschaft darstellen, aber in Praxis, obwohl es kein diesbezügliches Verbot auf der EU/EURATOM-Ebene gibt, übernimmt kein Mitgliedstaat die außerhalb seiner eigenen Grenzen erzeugten radioaktiven Abfälle für die Lagerung. Die zweite zulässige Option stellt die Lagerung in einem Drittland dar. Die vorgenannte Richtlinie legt jedoch in diesem Fall äußerst restriktive Anforderungen fest. Insbesondere für die Verbringung der Abfälle zwecks Einlagerung in Drittländern muss sichergestellt werden, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) Das Bestimmungsland hat ein Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle mit der Gemeinschaft geschlossen oder ist Vertragspartei des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle,
- b) Das Bestimmungsland verfügt über Programme für die Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle, deren Ziele ein hohes Sicherheitsniveau bedeuten und denjenigen dieser Richtlinie gleichwertig sind,
- c) die Lagereinrichtung im Drittland verfügt über die Genehmigungen für die Verbringung von radioaktiven Abfällen, ist vor der Verbringung in Betrieb und wird gemäß den Anforderungen des Programms für die Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle dieses Bestimmungslands betrieben.

Der Mitgliedstaat, welcher sich für die Abfalllagerung im Ausland entschlossen hat, hat die Einhaltung dieser Anforderungen zu überprüfen.

Zudem muss der Mitgliedstaat über jedes Abkommen über die Abfalllagerung in einem Drittstaat die Europäische Kommission benachrichtigen.

Obwohl diese Möglichkeit besteht, übernimmt kein Drittstaat die außerhalb seiner eigenen Grenzen erzeugten radioaktiven Abfälle für die Lagerung⁸⁵. Nicht auszuschließen sind zwar potenzielle Änderungen in diesem Bereich, jedoch auf Grund der aktuellen internationalen Verhältnisse und der angenommenen Handlungsmodi kann diese Lösung in dieser Phase als Referenz für das PPK nicht in Frage kommen. Das betrifft auch den kontinuierlichen technologischen Fortschritt auf dem Gebiet der Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente. Dank dem Fortschritt können in den nächsten Jahrzehnten, während deren in den polnischen Kernkraftwerken neue Abfälle erzeugt werden, neue Lösungen zur Erleichterung der Abfallentsorgung entwickelt werden, z.B. durch eine wesentliche Reduzierung des Volumens und/oder der Aktivität abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Zu betonen ist, dass die o.g. Änderungen und Tendenzen bei der Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie die rechtlichen Umstände gründlich überwacht werden und dass vor der endgültigen Entscheidungsfindung über diesbezügliche Lösungen alle gegenwärtig verfügbaren Möglichkeiten in Betracht gezogen werden.

14.5 MÖGLICHKEITEN DER ERRICHTUNG VON DEPONIEEN FÜR SCHWACH- UND MITTELAKTIVE ABFÄLLE SOWIE EINES TIEFENENDLAGERS FÜR HOCHAKTIVE ABFÄLLE UND ABGEBRANNT BRENNELEMENTE IN POLEN

Einen Anlass für die Auseinandersetzung mit diesen Fragen gab es bereits bei der Ausarbeitung des ersten Kernenergieprogramms in Polen (KKW Żarnowiec). Damals wurde eine Reihe von Untersuchungen zwecks Standortbestimmung für das Tiefenendlager abgebrannter Brennelemente durchgeführt. Diese Arbeiten wurden auch nach Abschluss des ersten Nuklearprogramms, in den Jahren 1997–99, im Rahmen des durch die PAA erarbeiteten Strategischen Regierungsprogramms „Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente in Polen“ fortgesetzt. Eine der Maßnahmen im Rahmen des Programms stellte die Auswahl des Standortes und die Entwicklung des Konzepts eines Endlagers für radioaktive Abfälle in geologischen Tiefenformationen dar.

Im Ergebnis der im Rahmen des o.g. Programms durchgeführten Arbeiten an der Auswahl eines geeigneten Standortes für das Endlager radioaktiver Abfälle in geologischen Tiefenformationen wurden in Polen 44 Felsstrukturen identifiziert, in denen ein Tiefenendlager für radioaktive Abfälle potenziell angelegt werden könnte. Bei diesen Strukturen handelt es sich um Erstarrungs- und metamorphes Gestein, tonhaltiges Gebilde und Salzablagerungen.

Im Rahmen der Arbeiten wurden auch die Lagerungsmöglichkeiten radioaktiver Abfälle in Grubenräumen und geologischen Oberflächenformationen, sowie den nicht bewirtschafteten, tiefen geologischen Formationen negativ bewertet. Ebenfalls negativ wurden die Gebiete der

⁸⁵ Eine Ausnahme stellt hierzu das Programm der Übergabe abgebrannter Brennelemente aus den Forschungsreaktoren in den Staat, der neuen Kernbrennstoff liefert, (im Fall von Polen ist das die Russische Föderation) dar, die im Rahmen der Konversion der Forschungsreaktoren aus hochangereichertem Brennstoff in schwach angereicherten Brennstoff, als Ergebnis der Nichtverbreitungsinitiative von GTRI erfolgt. Hierzu wurden mehrere Abkommen zwischen Staaten, die über hoch angereicherten Brennstoff verfügen, sowie den USA und der Russischen Föderation abgeschlossen. Diese Maßnahme hat jedoch einen einmaligen Ausnahmecharakter und hängt nicht mit dem Betrieb der Energiereaktoren in den Kernkraftwerken zusammen. Die Teilnahme Polens am erwähnten Projekt endet 2014, mit dem Abtransport sämtlicher abgebrannter Brennelemente, die aus diesem Staat stammen, in die Russische Föderation. Obwohl im Forschungsreaktor MARIA aktuell Brennstoff von anderen Lieferanten eingesetzt wird, bleibt die Frage der Behandlung der nächsten Chargen abgebrannter Brennelemente (darin der potenziellen Endlagerung in Polen) weiterhin offen.

unterirdischen Wasserbecken, Vorkommen von wertvollen bergbaulichen Rohstoffen, seismisch aktive Gebiete, Bergbaugebiete und jene wegen ihrer Natur und Landschaft attraktiven Gebiete bewertet.

Angesichts des Obigen kann festgestellt werden, dass Polen sowohl über entsprechende Untersuchungen als auch Kenntnisse verfügt, die auf die Möglichkeit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle auf seinem Gebiet hinweisen.

Die Erkenntnisse aus den bisher durchgeführten Untersuchungen werden die Grundlage für weitere Maßnahmen darstellen. Da jedoch diese Untersuchungen vor über zehn Jahren durchgeführt wurden, können sie nicht als Grundlage für die Entscheidungsfindung herangezogen werden.

Im Rahmen des o.g. Programms wurden ähnliche Arbeiten auch bezüglich der schwach- und mittelaktiven Abfälle durchgeführt. Sie haben die Möglichkeit der Findung eines sicheren Standortes für eine neue Lagereinrichtung der schwach- und mittelaktiven Abfälle bestätigt.

14.6 GESCHÄTZTE KOSTEN DER ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE UND ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE IN POLEN

Im PPK wird kein voreiliger Urteil über die Entsorgungskosten radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente getroffen. Über die Höhe der Ausgaben für diese Tätigkeit wird in der Phase der Erstellung und Genehmigung des *Nationalen Entsorgungsplans* entschieden. Die diesbezüglichen Kosten (insgesamt **332.900 Tsd. PLN**) werden gegenwärtig wie folgt veranschlagt⁸⁶:

- Standortanalysen des Lagers – **6.000 Tsd. PLN**. Diese Ausgaben werden aus den Mitteln des NFOŚiGW gedeckt.

Diese Mittel werden für die Analysen und Untersuchungen, darin geologische Untersuchungen, zur Auswahl des besten potenziellen Standortes der neuen Deponie für schwach- und mittelaktive Abfälle aufgewendet.

- Vorbereitungen für den Bau des Tiefenendlagers – **54.000 Tsd. PLN**. Diese Ausgaben werden aus Mitteln des NFOŚiGW gedeckt.

Diese Mittel werden u.a. für Analysen und Untersuchungen der geologischen Formationen aufgewendet, um die Bestimmung des Standortes für das Unterirdische Forschungslabor (PURL) zu ermöglichen.

- Verschluss von KSOP Rózan:
 - Vorbereitung auf den Verschluss von KSOP in Rózan – **8.900 Tsd. PLN** – diese Maßnahmen werden aus dem nach der Annahme des *Nationalen Entsorgungsplans* aufgestellten mehrjährigen Programm *Errichtung eines neuen Endlagers für schwach- und mittelaktive Abfälle* finanziert,

⁸⁶ Die Schätzungen stützen sich u.a. auf die Begründung zur Verordnung des Ministerrates vom 10. Oktober 2012 über die Höhe der Einzahlung für die Kosten der Endbehandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie die Deckung von Kosten der Stilllegung des Kernkraftwerkes, welche durch das über die Genehmigung für den Betrieb des Kernkraftwerkes verfügende Unternehmen vorzunehmen ist (GBI. Pos. 2013).

- Sicherheitsbewertung des Verschlusses von KSOP – **20.000 Tsd. PLN.**

Diese Maßnahme wird aus den Mitteln des NFOŚiGW finanziert. Die im Rahmen dieser Maßnahme durchgeführten Analysen werden zudem erlauben, eine Aussage darüber zu treffen, ob und wie der Verschluss des Lagers in Rózan die Sicherheit der Menschen und der Umwelt beeinflussen wird.

- Errichtung der neuen Lagereinrichtung für schwach- und mittelaktive Abfälle – **240.000 Tsd. PLN.** Diese Maßnahme wird aus den Mitteln des nach Freigabe des *Nationalen Entsorgungsplans* aufgestellten mehrjährigen Programms *Bau eines neuen Endlagers für schwach- und mittelaktive Abfälle* finanziert. Dabei wird es sich um eine moderne Lagereinrichtung handeln, in die radioaktive Abfälle auch aus Kernkraftwerken aufgenommen werden können. Vorgesehen ist auch die Möglichkeit der Behandlung eines Teils der Abfälle auf dem Gelände der Lagereinrichtung.
- Umsetzung des *Nationalen Entsorgungsplans* – **4.000 Tsd. PLN.** Diese Maßnahme wird aus Eigenmitteln des WM finanziert. Diese Mittel werden für Analysen, Bewertungen und Gutachten aufgewendet, die für die Erstellung von Berichte über die Umsetzung des *Nationalen Entsorgungsplans* sowie dessen Aktualisierung erforderlich sind.

KAPITEL 15 BETEILIGUNG DER NATIONALEN INDUSTRIE AM PPK

Die polnische Industrie soll so stark wie möglich in die Arbeiten im Zusammenhang mit der Errichtung der polnischen Kernkraftwerke involviert sein. Ihre Einbindung in den Prozess bedeutet nicht nur Erhaltung der bestehenden und Schaffung von neuen Arbeitsplätzen, sondern auch Möglichkeit eines Technologiesprungs. Dieser Ansatz steht voll im Einklang mit der langfristigen Strategie der wirtschaftlichen Entwicklung Polens.

Die polnische Industrie erbringt seit vielen Jahren Leistungen und liefert Produkte zugunsten ausländischer Nuklearindustrie, z.B. für die Errichtung von Kernkraftwerken in Frankreich und Finnland; an diesen Projekten sind mehrere Dutzend Unternehmen beteiligt. Es handelt sich hier um eine sehr breite Palette an Produkten und Leistungen: von Bauleistungen, über Montage der Verkabelung und der MSR-Technik, bis hin zu Hauptelementen der Sicherheitshülle des Reaktors oder der Herstellung von Anlagen und Maschinen, die bei der Herstellung von Elementen für das Kraftwerk eingesetzt werden.

Daher ist ein wichtiges Anliegen für das PPK, die Kapazitäten der polnischen Industrie möglichst weitgehend zu nutzen. Dies bedeutet auf der einen Seite ein angemessen vorbereitetes technologisches Angebot, welches die Beteiligung der polnischen Industrie berücksichtigt. Auf der anderen Seite muss Polen über geeignete Unternehmen verfügen, die aufgrund ihres Humanpotentials, organisatorischer und technologischer Möglichkeiten sowie der angebotenen Qualität imstande sind, die Herstellungsaufgaben und Dienstleistungen für die Kernenergie zu realisieren.

15.1 VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE BETEILIGUNG DER POLNISCHEN INDUSTRIE

Für die Beteiligung der polnischen Industrie an der Errichtung des ersten polnischen Kernkraftwerkes werden entsprechende Vorbereitungs-, Schulungs- und organisatorische Maßnahmen, hauptsächlich seitens polnischer Unternehmen mit Unterstützung des Wirtschaftsministers sowie des Investors, welcher vom Technologieanbieter unterstützt wird, notwendig sein.

Dem Wirtschaftsminister obliegt die Entwicklung eines effizienten Systems zur Förderung der Vorbereitungen polnischer Unternehmen auf die Beteiligung an der Errichtung von Kernanlagen (OEJ). Der Wirtschaftsminister wird ebenso die Möglichkeit haben, die Funktion dieses Systems anhand der durch den Investor und polnische Unternehmen zur Verfügung gestellten Daten zu beurteilen.

Die Lieferung von Fertigungs- und Dienstleistungen für die Kernindustrie erfordert von den beteiligten polnischen Unternehmen ein hohes Niveau an technologischen Kompetenzen sowie den Nachweis einer für die Nuklearindustrie angemessenen Eignung des Personals, der Organisation und des Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagementsystems.

Das PPK gilt für die Errichtung von Kernkraftwerken mit einem hohen Technologiestandard, gemäß den in einschlägigen nationalen und internationalen Rechtsvorschriften verankerten gesetzlichen Bestimmungen, den technischen und qualitativen Standards und auch solchen, die sich aus Anforderungen des Investors ergeben. All diese Anforderungen werden je nach Baugruppe, Produkt,

Gerät oder zu erbringender Leistung eingestuft. Die Anforderungen an das Qualitätsmanagement, ungeachtet der Sicherheitsklasse, wurden u.a. in folgenden Dokumenten und Normen niedergeschrieben:

- ISO 9001:2008 – Quality Management,
- *IAEA GS-R-3:2006 – IAEA Safety Requirements: The Management System for Facilities and Activities*,
- *ASME NQA-1-2008 – Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications*,
- *RCCM A5000-2008 – Quality Assurance Principles*.

Die polnischen Nachauftragnehmer werden verpflichtet, besondere Regeln des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, z.B. nach OHSAS 18001, sowie die des Umweltschutzes – z.B. nach ISO 14001 – einzuhalten.

15.2 MAßNAHMEN FÜR DIE POLNISCHE INDUSTRIE

A. Bedarfsanalyse

Der Investor und/oder sein direkter Kerntechnologielieferant werden eine Liste der Produkte und Leistungen festlegen, mit deren Herstellung/Erbringung polnische Firmen beauftragt werden können. Dieser Liste wird die Kenntnis von objektiven Faktoren und jenen von lokalen Verhältnissen abhängigen Gegebenheiten (wie Standort, Witterungsbedingungen, Geologie, Niveau der Auftragnehmer usw.) zugrunde gelegt.

Die Aufträge an polnische Unternehmen werden nicht auf technische Angelegenheiten beschränkt. Der Leistungsumfang kann ebenfalls Rechts- und Regulierungsdienstleistungen, organisatorische, Planungs-, Transport- und Logistikleistungen u.ä. umfassen.

B. Bewertung des Potenzials der nationalen Industrie und der einheimischen Dienstleistungskapazitäten

Der Investor oder sein direkter Technologielieferant haben die vorgenannte Liste der Produkte und Leistungen, mit deren Herstellung/Erbringung die einheimischen Unternehmen betraut werden können, zu veröffentlichen, um von polnischen Unternehmen Erklärungen über ihre Teilnahmebereitschaft an der Errichtung der Kernanlagen (OEJ) einzuholen. Anschließend haben sie die eingegangenen Anmeldungen auf ihre technologische und organisatorische Eignung sowie die Kompetenz des Anbieters zu überprüfen. Im nächsten Schritt werden die Unternehmen, die ihr Interesse geäußert haben, einer Analyse unterzogen, um deren Produktions- oder Dienstleistungspotenzial zu ermitteln. Die ausgewählten Unternehmen werden das Akkreditierungsverfahren durch notwendige Änderungen in der Organisationsstruktur, Einleitung der Qualitätssicherungssysteme, Aneignung von neuen Technologien, Aufstockung des Produktionspotentials, Abbau von Eigenkosten usw. einleiten können. Aus der Analyse sollen sich auch die notwendigen Kosten der Änderungen ergeben.

C. Abschließende Analyse

Die vollständigen Daten über den Bedarf und über die einheimischen Unternehmen werden die Grundlage für eine abschließende Bewertung des möglichen Umfangs der Beteiligung der

polnischen Industrie am PPK bilden. Im Ergebnis der Analyse werden dem Investor folgende Informationen zur Verfügung gestellt:

- die Liste mit konkreten, am Nuklearprogramm interessierten Unternehmen, welche angemessene Waren- und Leistungsqualität bieten können,
- der Zeitplan für die im Rahmen des Akkreditierungsverfahrens vorzunehmenden Maßnahmen zur Beschäftigung von konkreten Warenlieferanten und Dienstleistern,
- die Leitlinien für Beschäftigung von ausgewählten polnischen Herstellern und Dienstleistern.

Um den Maßstab der Beteiligung der polnischen Industrie für einzelne Kerntechnologien verlässlich bewerten zu können, könnte die Erarbeitung eines Faktors der Inanspruchnahme der polnischen Industrie hilfreich sein, mit dem das zahlenmäßige Niveau der Beteiligung der polnischen Unterlieferanten ermittelt werden kann. Dieser Faktor könnte das Gesamtvolumen der Aufträge, Beschäftigung, Erhöhung der Kompetenzen durch die Unternehmen und den Ausbau der Qualifikationen durch das Personal dieser Unternehmen sowie die Beschäftigungsmöglichkeiten dieses Unternehmens bei weiteren Investitionsvorhaben auf dem Gebiet der Kernenergie berücksichtigen.

Zu beachten ist jedoch, dass die Analyse der Unternehmen auf die Möglichkeiten der Beteiligung am Nuklearprogramm auch durch potenzielle Produkt- und Leistungsanbieter selbst durchgeführt wird, unterdessen deren Akkreditierung im Bereich der Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungssysteme durch den Technologielieferanten erfolgt, der persönlich für die Sicherstellung einer angemessenen Qualität und Standards der ihm anvertrauten Leistungen Garantie leistet und hierfür haftet.

Sicherlich ist auch die Frage der Anpassung der polnischen Industrie an die in der Kernindustrie üblichen Investitionsanforderungen, um Produkte und Leistungen für eine Kernanlage (OEJ) liefern zu können, von großer Bedeutung. Die polnische Industrie muss sich der Herausforderungen auch in diesem Bereich (neben den Elementen der Qualitätssicherung, technischen Normen, Organisation und Wettbewerbsfähigkeit) bewusst sein und sich auf Entwicklung und Stärkung auch in dieser Hinsicht vorbereiten.

15.3 VORTEILE DANK DER BETEILIGUNG DER POLNISCHEN INDUSTRIE

In den mit der Nuklearindustrie kooperierenden Branchen ist mit positiven Auswirkungen auf der Makroebene zu rechnen. Eine möglichst große Beteiligung polnischer Unternehmen an der Errichtung der Kernanlagen (OEJ) soll einen positiven Einfluss auf die polnische Wirtschaft und Industrie haben. Als Hauptvorteil für die polnische Wirtschaft ist das Beschäftigungswachstum im Zusammenhang mit der Errichtung von Kernanlagen (OEJ) zu nennen. Das Ausmaß dieses Wachstums wird vom Umfang des Nuklearprogramms selbst abhängen. Bei einem jeden Kernkraftwerk werden die Nachauftragnehmer Tausende von polnischen Arbeitskräften beschäftigen, die unmittelbar oder mittelbar mit der Durchführung der Investition verbunden werden. Das Beschäftigungswachstum führt auch zur Erhöhung des (direkten und indirekten) Steueraufkommens, dem Anstieg von Angebot und Nachfrage sowie anderen daraus resultierenden Nutzen.

Durch Erreichung eines höheren Niveaus an Kompetenzen werden die Unternehmen in der Zukunft in die Lage versetzt, Aufträge auch bei anderen kerntechnischen Investitionen weltweit tätig zu

werden sowie Aufträge und Bestellungen aus anderen Industriezweigen als Kernenergiesektor einfacher zu beschaffen.

Neben dem technologischen, organisatorischen oder kompetenzmäßigen Mehrwert bietet die Beteiligung an der Errichtung einer Kernanlage (OEJ) den beteiligten Unternehmen auch bessere Kooperationsmöglichkeiten mit ähnlichen, über erforderliche Kompetenzen und Technologien verfügenden Unternehmen in Form von *Joint Ventures* oder anderen Kapital- bzw. organisatorischen Verflechtungen. Dadurch wird der polnischen Industrie die Integration mit der internationalen Nuklearindustrie gewährleistet. Dies könnte sich nicht nur auf die Errichtung der Kernkraftwerke, sondern auch auf andere Gebiete, z.B. den Kernbrennstoffkreislauf oder die Entsorgung radioaktiver Abfälle beziehen. Vor dem Hintergrund, dass in Polen eine neue Lagereinrichtung für schwach- und mittelaktive radioaktive Abfälle errichtet werden muss, ist insbesondere der letzte Themenbereich interessant.

Die mit der Errichtung einer Kernanlage (OEJ) verbundene wirtschaftliche Betätigung polnischer Unternehmen soll einen Mehrwert darstellen, der die Erhöhung des BIP direkt beeinflusst; dies wird in den durch den Wirtschaftsminister umzusetzenden Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung Polens Berücksichtigung finden.

Der Minister für Wissenschaft und Hochschulwesen hat im Juni 2010 das Nationale Zentrum für Forschung und Entwicklung (NCBiR) mit der Umsetzung eines strategischen Forschungsprojektes: **„Technologien zur Förderung der Entwicklung einer sicheren Nutzung der Kernenergie“** beauftragt.

Am 30. September 2010 hat das NCBiR Wettbewerbe für Forschungsaufgaben im Rahmen dieses strategischen Projektes ausgeschrieben. Darunter befand sich auch die Aufgabe „Analyse der Möglichkeiten und Kriterien der Beteiligung der polnischen Industrie an der Entwicklung der Kernenergie“.

Durch den WM werden Vorbereitungen zur Vergabe des Auftrags über die Durchführung einer Bestandsaufnahme jenes nationalen Industriellepotentials, das mit Vorbereitungen auf die Vergabe von Aufträgen für die Kernindustrie beginnen könnte bzw. sollte, getroffen. Die obige Studie, Analysen im Rahmen des NCBiR-Projektes und Konsultationen mit polnischen Unternehmen, insbesondere mit den Wirtschaftskammern, werden die Grundlage für weitere diesbezügliche Handlungen des WM bilden.

KAPITEL 16 UNTERRICHTUNG UND BILDUNG DER ÖFFENTLICHKEIT IM BEREICH DER KERNENERGIE UND DER UMSETZUNG DES PPK

Eine stabile und bewusste Unterstützung der Öffentlichkeit für die Kernenergie stellt eine der Schlüsselvoraussetzungen für die Umsetzung des PPK dar. Hierzu muss der Gesellschaft ein verlässliches und aktuelles Wissen und Informationen über die Kernenergie sowie über die Umsetzung des PPK zur Verfügung gestellt werden. Dafür sind auch ein breiter Konsens sowie politische Konsequenz bereits in der Vorbereitungs- und Umsetzungsphase des PPK, als auch entsprechende diesbezügliche Regelungen erforderlich. Es ist ebenfalls notwendig, die Subjekthaftigkeit der Meinungen der Stakeholder zu respektieren, und vor allem die jener lokalen Gemeinschaften in den Gebieten, in denen Standorte für Kernanlagen (OEJ) in Betracht gezogen werden.

Beim Unterrichts- und Bildungsprozess der Gesellschaft muss es sich um eine kontinuierliche Maßnahme handeln, die in der Vorbereitungs- und Umsetzungsphase des PPK realisiert wird. Das Energie- und Kernenergiewissen ist kompliziert, hinzu kommt noch, dass dieser Themenbereich mit vielen Mythen und negativen Assoziationen behaftet ist.

16.1 AKTUELLER ZUSTAND

Gegenwärtig liegt die Unterstützung der Kernenergie bei der polnischen Gesellschaft nach Angaben diverser Umfragen zwischen 40 und 50%. Es ist jedoch zu bemerken, dass ein großes Problem nach wie vor die signalisierten unzureichenden Kenntnisse der Gesellschaft zu diesem Thema darstellen. Dies zeigen deutlich die Ergebnisse der Meinungsumfragen, die im Auftrag von verschiedenen Einrichtungen durchgeführt werden.

Sowohl der WM als auch der Investor realisierten und realisieren eine ganze Reihe von Informationsmaßnahmen zur Kernenergie, u.a. im Rahmen der Informationskampagne des WM „Lerne das Atom kennen. Lasst uns über Polen mit Energie sprechen“ sowie der von der PGE durchgeführten Informationskampagne „Atomwissen mit mehr Kenntnissen“ [„Świadomie o atomie“]. In den Prozess der Konsultationen und Debatten sind zahlreiche Stakeholder engagiert: lokale Gebietskörperschaften, wirtschaftliche Selbstverwaltungen, Wirtschaftswissenschaftler, Energieexperten, Soziologen, Vertreter von Organisationen und Einrichtungen, die sich der Kernenergie widersetzen, sowie Vertreter von Berufen öffentlichen Vertrauens (wie Lehrer, Feuerwehrleute, Polizisten oder Ärzte).

Auch die Staatliche Kernenergieagentur (PAA) setzt die gesetzlich vorgeschriebenen Informationsmaßnahmen um.

Im Bereich der Verbreitung von Wissen über Kernenergie sind auch das NCBJ [Nationales Zentrum für Kernforschung], das IChTJ [Institut für Kernchemie und -technologie] sowie – in kleinerem Umfang – einige Hochschulen aktiv tätig.

16.2 ERFORDERLICHE MAßNAHMEN

Das Atomgesetz schreibt vor, dass der zuständige Wirtschaftsminister zur Umsetzung von Maßnahmen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit, der Bildung und der Verbreitung von wissenschaftlichen, technischen und rechtlichen Informationen zur Kernenergie verpflichtet ist. In dem vorgenannten Gesetz werden auch die Informationspflichten des Präsidenten der PAA über die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz festgelegt.

Um das Niveau der verlässlichen Kenntnisse der Gesellschaft zum Thema Atomkraft (und darin auch des Wissens über die Kernenergiewirtschaft) zu steigern, sind systematische Bildungs- und Informationsmaßnahmen vorzunehmen. Diese Maßnahmen sollen miteinander korreliert, koordiniert und parallel geführt werden, und sie sollen hauptsächlich auf das Erreichen eines angemessenen Niveaus an Kenntnissen abzielen, welches diese Technologien, die damit verbundenen Vorteile und Risiken verstehen und realistisch bewerten sowie eine bewusste Stellung zur Sache einnehmen lässt.

Die Bildungsmaßnahmen sind beginnend von den untersten Ebenen des Bildungssystems - also von der Grundschule und Gymnasium an, umzusetzen. Sie sollen auch durch den Investor im Rahmen seiner Corporate Social Responsibility sowie durch Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen, die Personal für die Kernindustrie ausbilden, unterstützt werden.

Die Informationsmaßnahmen auf dem Gebiet der Kernenergie werden durch WM, PGE, ZUOP und PAA umgesetzt. Sie müssen auf zwei Ebenen geführt werden:

- landesweit,
- lokal – in den in Betracht gezogenen und bereits bestimmten Standorten der kerntechnischen Anlagen – für die Umsetzung dieser Maßnahmen soll hauptsächlich der Investor verantwortlich sein.

Die Informationsmaßnahmen sowie ein Teil der Bildungsmaßnahmen auf lokaler und nationaler Ebene sollen wegen ihrer großen Bedeutung mit Blick auf die Sicherstellung eines reibungslosen Investitionsverlaufs und das ordnungsgemäße Funktionieren des Kernkraftwerkes durch den Investor realisiert und finanziert werden.

Die durch die dafür zuständigen Einrichtungen vorzunehmenden Informationsaktivitäten haben systematisch, verlässlich, offen und transparent zu sein. Für die polnische Gesellschaft ist das Thema Kernenergie wichtig, und wie sich aus sozialwissenschaftlichen Forschungen ergibt, erwarten 90% der polnischen Bürger, dass sie mit diesbezüglichen Informationen versorgt werden.

Gesellschaftliche Kommunikation im Bereich Kernenergie ist nun um den Dialog mit Bürgern und interessierten gesellschaftlichen Organisationen und Einrichtungen (Zweigliedrigkeit des Informationsflusses) zu erweitern. Dabei sind die Rückmeldungen von den Stakeholdern zu berücksichtigen. Die bisherigen Erfahrungen des Wirtschaftsministeriums weisen darauf hin, dass ein direkter Dialog und Konsultationen mit Bürgern sowie gesellschaftlichen Organisationen, z.B. durch Veranstaltung von Seminaren, Meetings oder Debatten, zweckmäßig sind. Solche Initiativen tragen zur Steigerung des gesellschaftlichen Engagements im Prozess der Einführung der Kernenergie sowie zur Stärkung des Gefühls der Subjekthaftigkeit bei den Bürgern bei.

Eine gewisse Herausforderung besteht jedoch darin, die Stakeholder zu derartigen Aktivitäten anzuregen. Eine klare Kommunikationspolitik der für Kommunikationsmaßnahmen im Bereich der Kernenergie zuständigen Einrichtungen trägt zur Stärkung des Vertrauens der Öffentlichkeit in die durch diese Einrichtungen durchzuführenden Maßnahmen bei.

16.3.1 INFORMATIONSMABNAHMEN

Im Prozess der Planung und der Einführung der Kernenergie werden verlässliche und professionelle Informationsmaßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit und Maßnahmen zur Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungsfindungen, welche nach den Grundsätzen und nach Maßgabe der Bestimmungen des Atomgesetzes sowie des Gesetzes über die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt und ihren Schutz, die Beteiligung der Gesellschaft am Umweltschutz sowie über Umweltverträglichkeitsprüfungen umgesetzt werden, von besonderer Wichtigkeit sein.

Die Kommunikationsmaßnahmen werden unter Zugrundelegung von *Best Practices*, unter Einbeziehung von auf soziale Kommunikation spezialisierten Fachunternehmen durchgeführt. Für die Stakeholder werden Treffen, Diskussionen, Debatten und Seminare, Studienreisen in diejenigen Länder, welche die Nuklearindustrie entwickeln, sowie eine Reihe von anderen Maßnahmen, die sich als zweckmäßig erweisen, veranstaltet.

Ein wichtiges Glied der öffentlichen Kommunikation im lokalen Umfeld wird das Lokale Informationszentrum (LCI) darstellen. Jeder Investor ist verpflichtet, ein LCI auf dem Gebiet der Gemeinde zu errichten, die für die Kernanlage (OEJ) örtlich zuständig ist – und zwar spätestens bis zum Tag der Antragstellung auf Erteilung der Baugenehmigung für die Kernanlage (OEJ) – und ist weiterhin verpflichtet, die Tätigkeit dieses Zentrum bis zur Stilllegung der Kernanlage aufrechtzuerhalten. Beim LCI wird es sich um eine Informationsstelle handeln, über die der Investor und anschließend der Betreiber die Informations-, Bildungs- und Förderungsaktivitäten für die Kernenergie realisieren werden. Der Investor hat bereits die lokalen Informationszentren in Choczewo, Gniewino und Krokowa eröffnet.

Die Öffentlichkeit der Gemeinde (der Gemeinden), die für den Standort der Kernanlage (OEJ) zuständig ist /sind, kann ein Lokales Informationskomitee (LKI) errichten, das die Rolle eines Bindeglieds zwischen der Bevölkerung und dem Investor/Betreiber der Kernanlage (OEJ) erfüllen wird. Das LKI wird sich aus den durch die Gemeindevorsteher oder Bürgermeister benannten Gemeindevertretern und den Vertretern der örtlichen Gemeinschaft zusammensetzen. Zu den Aufgaben des LKI werden die Gewährleistung eines gesellschaftlichen Monitorings der Tätigkeit der Kernanlage (OEJ), die Unterrichtung der lokalen Gemeinschaft über die Tätigkeit der Kernanlage (OEJ) sowie die Vertretung der örtlichen Gemeinschaft bei den Kontakten mit den Vertretern der Kernanlage (OEJ) gehören. Das LKI wird berechtigt sein, das Gelände der Kernanlage (OEJ) zu betreten, in die Unterlagen der Kernanlage (OEJ) (mit Ausnahme von Unterlagen, welche rechtlich geschützte Geheimnisse sowie sensible Informationen enthalten, darin Informationen zum physischen Schutz der Anlage und zur Sicherung des Kernmaterials) einzusehen, externe Experten zu bestellen und vom Investor und dem Betreiber der Kernanlage (OEJ) gerechtfertigte Informationen zu den für das Komitee interessanten Fragen zu verlangen.

Die Gemeinde, in welcher der Bau einer Kernanlage geplant ist, eine Kernanlage (OEJ) gebaut oder betrieben wird, hat zudem das Recht, eine Gemeindeinformationsstelle (GPI) einzurichten, über die die Informations-, Bildungs- und Förderungsstrategie der Gemeinde im Bereich der Kernenergie umgesetzt wird.

Gleichzeitig wird auf dem Betreiber des Kernkraftwerkes, unabhängig von lokalen Informationsmaßnahmen, vom Zeitpunkt dessen Inbetriebnahme an die Pflicht lasten, jeder Person,

unabhängig vom tatsächlichen oder rechtlichen Interesse, schriftliche Informationen über den Stand der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes der Kernanlage, deren Auswirkung auf die Gesundheit der Menschen und die natürliche Umwelt sowie über die Größe und die Isotopenzusammensetzung der in die Umwelt freigesetzten radioaktiven Substanzen bereitzustellen. Nach Maßgabe des Atomgesetzes wird der Betreiber verpflichtet sein, diese Informationen auf seiner Webseite zu veröffentlichen, und das mindestens alle 12 Monate.

Darüber hinaus hat der Betreiber des Kernkraftwerkes den Präsidenten der PAA, den Woiwoden, die Kreis- und Gemeindebehörden, in der sich die kerntechnische Anlage befindet, und die Behörden der umliegenden Gemeinden über etwaige Zwischenfälle im KKW, die zu Gefahren führen oder führen können, zu unterrichten. Die Information über Zwischenfälle, die zu Gefahren führen können, sind durch den Präsidenten der PAA im Bulletin der Öffentlichen Information (pol. Biuletyn Informacji Publicznej) und auf seiner Webseite zu veröffentlichen.

Der Betreiber ist ferner verpflichtet, die Informationen über Zwischenfälle aus den letzten 12 Monaten, die die Entstehung einer Gefährdung verursachen, auf seinen Webseiten zu veröffentlichen.

16.3.2 BILDUNGSMAßNAHMEN

Wie sich aus den Meinungsumfragen ergibt, ist der Kenntnisstand über die Energiewirtschaft, Kernenergie, ionisierende Strahlung und die Kernphysik in Polen weiterhin sehr niedrig. Deswegen müssen stets Bildungsmaßnahmen getätigt werden, die schließlich dazu führen sollen, dass starke fachliche Grundlagen zum Entscheidungsinhalt –Befürwortung oder Verneinung der Kernenergie – geschaffen werden.

Die an die gesamte Gesellschaft gerichteten Bildungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Kernenergie werden gemäß den Bestimmungen des Atomgesetzes im Bereich der Kernenergie durch die zuständige Stelle des Wirtschaftsministeriums und im Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes durch die PAA realisiert. Zweckmäßig ist auch, dass andere Einrichtungen (z.B. ZUOP, der Investor) ebenfalls derartige Maßnahmen durchführen. Einen wichtigen Bestandteil der Bildungsmaßnahmen wird das an die Schüler und Lehrer an Schulen der Primarstufe sowie der Sekundarstufen I und II gerichtete Bildungsangebot darstellen. Zu den Bildungsmaßnahmen werden gehören: Lehrerfortbildung und Weiterentwicklung ihrer Arbeitsmethoden (Vorbereitung der Unterrichtsszenarios, Durchführung von Anschauungsunterricht, Erarbeitung von interaktiven Präsentationen und Bildungsmaterialien), Veranstaltung von Konferenzen, Seminaren, Vorlesungen, Ausstellungen, Wettbewerben, Ausflügen usw.

Bei der Bildung der Öffentlichkeit werden alle verfügbaren Formen der Übermittlung von Informationen (z.B. Internet, Fernsehen, Radio, Zeitungen, Zeitschriften und Fachpresse), darin auch das Wissensportal für Lehrer „Scholaris“ in Anspruch genommen.

ANHANG NR. 1

Durch den Investor vorgeschlagener Zeitplan zur Errichtung des ersten Kernkraftwerkes

Meilenstein	Termin
Verabschiedung des Atomgesetzes und des Investitionsgesetzes	II. Quartal 2011 (abgeschlossen)
Aufnahme der Vorbereitungsarbeiten	I. Quartal 2012 (abgeschlossen)
Auswahl des Auftragnehmers für Standort- und Umweltuntersuchungen	I. Quartal 2013 (abgeschlossen)
Standortwahl	Ende 2014
Aufnahme von Maßnahmen zur Beschaffung der Finanzierung	2014–2018
Auswahl des Konsortiums im Rahmen eines integrierten Verfahrens, korreliert mit dem Umweltbescheid	bis Ende 2016
Einholung sämtlicher Genehmigungen, darin des Standortgenehmigung, des Netzanschlussvertrages: des Genehmigung des Präsidenten der PAA zur Errichtung der Anlage, der Grundsatzentscheidung des Wirtschaftsministers, der Baugenehmigung	bis Ende 2018
Aufnahme der Arbeiten durch den Lieferanten der Reaktortechnologie und den Hauptauftragnehmer EPC – Endgültige Investitionsentscheidung	2020
Aufnahme des Betriebs des ersten Blocks des Kernkraftwerkes	IV. Quartal 2024

Der Zeitplan setzt voraus, dass die Inbetriebnahme des ersten Blocks des Kernkraftwerkes 2024 stattfinden kann. Die Möglichkeit der Errichtung des Kraftwerkes im angenommenen Termin wird noch durch den Hauptauftragnehmer, der nach Durchführung einer integrierten Ausschreibung ausgewählt wird, endgültig bestätigt und mit dem Bedarf an Elektrizität und der Leistungsbilanz synchronisiert werden müssen.

Die Einhaltung des vorgesehenen Errichtungstermins des Kernkraftwerkes ist mit einer Reihe Risiken behaftet. Zu den diesbezüglichen Hauptrisiken des Vorhabens gehören die Einholung der notwendigen formalrechtlichen Entscheidungen sowie die Sicherstellung der Finanzierung des Vorhabens, die eng mit der Implementierung notwendiger Mechanismen zur Absicherung des Bilanzrisikos des Vorhabens zusammenhängen.

Den Kosten und Finanzierungsmodellen des Investitionsvorhabens ist Kapitel Nr. 7 *Kosten und Finanzierungsquellen des Programms für Polnische Kernenergie*, Pkt. 7.2. und 7.3 gewidmet.

ANHANG NR. 2

Vorgesehene Ausgaben im Zusammenhang mit der Umsetzung des PPK in den Jahren 2014–2024 (in Tsd. PLN)

Nr.	Maßnahme	Ausgaben bis 2024	Darin Ausgaben in den Jahren 2014–2017			
			2014	2015	2016	2017
	1	2	3	4	5	6
1.	Erstellung notwendiger Gutachten und Analysen betreffend Rechtsrahmen für das Funktionieren der Kernenergie darin:	2.750*		400*	350*	300*
	• WM	2.000*		200*	200*	200*
	• PAA	750*		200*	150*	100*
2.	Durchführung von mit der Umsetzung und Aktualisierung des PPK zusammenhängenden Analysen (WM)	2.000*		200*	200*	200*
3.	Umsetzung des Programms zur Ausbildung des Personals für Einrichtungen im Bereich Kernenergie, darin:	22.330		1.070	680	950
	• WM	2.340*		540*	150*	420*
	• PAA	3.600*		400*	400*	400*
	• MNiSW	16.000**				
	• Staatliche Feuerwehr	360*		120*	120*	120*
	• Grenzschutz	30*		10*	10*	10*
4.	Durchführung der Informations- und Bildungskampagne über die Kernenergie (WM)	22.850*		1.650*	6.350*	6.150*
5.	Vorbereitung der PPA auf die Rolle der Atomaufsicht und der radiologischen Aufsicht für den Bedarf der Kernenergie sowie anderer Dienste und Einrichtungen, die zur Einführung der Kernenergie notwendig sind, darin:	8.913*		606*	721*	1.028*

	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgaben der PAA für CEZAR • Staatliche Feuerwehr (Beschaffung von Apparaten) 	8.521*		606*	721*	1.028*
		392*				
6.	Anpassung der Wissenschafts- und Forschungsbasis (Etat des MNiSW)***	165.000	15.000	15.000	15.000	15.000
7.	Suche nach den Uranressourcen auf dem Gebiet Polens, darin:	24.000	2.000	2.200	2.200	2.200
	<ul style="list-style-type: none"> • Mittel des NFOŚiGW • Etat des WM 	22.000	2.000	2.000	2.000	2.000
		2.000*		200*	200*	200*
8.	Vorbereitung der Beteiligung der polnischen Industrie am PPK (WM)	4.000*		1.000*	400*	400*
9.	Kosten der Beteiligung an internationalen Organisationen und Forschungsprogrammen (Etat des WM)	13.200	1.200	1.200	1.200	1.200
		265.043				
		darin:				
		48.843*				
		16.000**				
GESAMT		(die durch MNiSW im Rahmen des Operationellen Programms „Humanpotenzial“ durchzuführende Personalschulung)	18.200		23.326	27.101
				darin Mittel aus dem mehrjährigen Programm:	darin Mittel aus dem mehrjährigen Programm:	darin Mittel aus dem mehrjährigen Programm:
				5.126	8.901	9.228

* Mittel des Staatshaushalts im Rahmen des mehrjährigen Programms zur Umsetzung des PPK, darin 15.000 Tsd. aus den Limits der Anweisungsbefugten ohne Limiterhöhung.

** Diese Maßnahme wird im Rahmen des Fördervertrages des systemischen Projektes: „Schaffung und Einführung des Systems von Schulungen und Berufspraktika im Bereich der Kernenergie und der Technologien zum Abbau und Exploration von Schiefergasressourcen“ im Rahmen des Operationellen Programms Humanpotenzial, das aus den Mitteln des Europäischen Sozialfonds kofinanziert wird, geschlossen zwischen NCBiR (zwischengeschaltete Stelle) und MNiSW (Begünstigter), umgesetzt. Das Projekt wird 2013–2015 umgesetzt. Das Projektbudget beträgt 32 Mio. PLN. Erst nach Durchführung von Wettbewerben für die Veranstaltung von Reisen zwecks Schulung und Berufspraktikum (es handelt sich um ein Gesamtprogramm für Schiefergas- und Kernenergietechnologien) werden genauere Angaben zum Betrag für die Personalausbildung im Bereich Kernenergie möglich sein. Zudem kann aufgrund des Projektcharakters der Betrag mit Aufschlüsselung für einzelne Jahre nicht angegeben werden (es ist nicht auszuschließen, dass die gesamten Mittel in einem Jahr ausgegeben werden; das Projekt wird bis Ende 2015 durchgeführt).

*** Gemäß den Bestimmungen des Gesetzes vom 30. April 2010 über die Grundsätze der Wissenschaftsfinanzierung (GBl. Nr. 96, Pos. 615, mit späteren Änderungen).

Die Aufgaben gem. Nr. 6 und 9 Finanzierung aus den Ausgaben der einzelnen Anweisungsbefugten im Rahmen der Teillimits (ohne die Berechtigung, die Limits um Ausgaben für die Realisierung neuer aus der Umsetzung des PPK resultierenden Aufgaben zu erhöhen).

Schlussfolgerungen aus dem Evaluierungsbericht des PPK-Entwurfs

	Empfehlung	Termin
<p>Kernenergie ist für die polnische Wirtschaft notwendig, und zwar sowohl in wirtschaftlicher, ökonomischer Hinsicht, als auch aus Gründen des Umweltschutzes</p>	<p>Der Gesellschaft sind die sich aus der Errichtung der Kernkraftwerke ergebenden Vorteile bewußt zu machen.</p>	<p>Die Maßnahmen sind systematisch und dringend umzusetzen, sodass bis zum Jahr 2020 die Gesellschaft der sich aus der Kernenergie ergebenden Vorteile bewusst ist.</p>
<p>Die Regierung der Republik Polen hat für die Entwicklung der Forschungsbasis zu sorgen, um das PPK effektiv umsetzen zu können.</p>	<p>Es wird empfohlen, den Fachkräften im Bereich der Energetik, ihre Forschungsaktivitäten durch Zugang zu neuen Technologien und Innovationen sowie durch Unterstützung in Form von zusätzlichen Finanzmitteln zu erleichtern.</p>	<p>Kontinuierlicher Prozess.</p>
<p>Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass ein konkreter Standort für das erste Kernkraftwerk in Polen ausgewählt werden soll.</p>	<p>Es wird empfohlen, den Standort für das erste Kernkraftwerk in Polen auszuwählen, um die Umsetzung des PPK zu beschleunigen.</p>	<p>Diese Maßnahme soll bis 2013 umgesetzt werden, damit das Kraftwerk bis 2020 errichtet werden kann.</p>
<p>Der Wissenstand der polnischen Gesellschaft zum Thema Kernenergie ist unzureichend, was sich folglich auf die Effizienz und Wirksamkeit des PPK negativ auswirkt.</p>	<p>Es wird empfohlen, ein Bildungsprogramm über die Kernenergie einzuführen, beginnend mit Gymnasium und über alle Bildungsetappen hinweg.</p>	<p>Diese Maßnahme soll ab dem nächsten Schuljahr eingeleitet werden.</p>
<p>Die polnische Gesellschaft erhält über verschiedene Massenmedien negative</p>	<p>Vermittlung von positiven und verlässlichen Informationen über die Kernenergie ist zu</p>	<p>Die Vorbereitung der Werbe- und Öffentlichkeitskampagnen hat möglichst früh zu erfolgen,</p>

<p>Informationen zur Kernenergie.</p>	<p>intensivieren. Maßnahmen sollen im Rahmen der Werbe- und Öffentlichkeitskampagnen erfolgen.</p>	<p>Diese sodass sie ab dem Jahr 2012 eingeleitet werden können.</p>
<p>Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass bei den Regierungsorganisationen spezialisierte Fachkräfte angestellt werden sollen, die vor der polnischen Regierung rechenschaftspflichtig sein werden.</p>	<p>Es wird empfohlen, Finanzmittel zwecks Schaffung neuer Arbeitsstellen für Experten auf dem Gebiet der Kernenergie in Regierungsorganisationen vorzusehen.</p>	<p>Kontinuierlicher Prozess.</p>
<p>Aufgrund der Analyse durchgeführter Untersuchungen und Expertengutachten festgestellt werden, dass die Frage der Entsorgung radioaktiver Abfälle nicht vollständig präzisiert ist, was sich negativ auf die Wirksamkeit des PPK auswirken kann.</p>	<p>Es wird empfohlen, die Frage der Entsorgung radioaktiver Abfälle zusammen mit der Auswahl der Technik des Standortes für deren Lagerung zu präzisieren.</p>	<p>Der Standort der Lagerstätte für radioaktive Abfälle soll zusammen mit dem Standort des ersten Kernkraftwerkes gewählt werden.</p>

Schlussfolgerungen aus der *Strategischen Umweltprüfung des PPK*

Die Bewertung der Folgen der Umsetzung des PPK ist im *Umweltbericht des Polnischen Kernenergieprogramms* enthalten. Die Schlussfolgerungen aus der strategischen Umweltprüfung einschl. Begründung des angenommenen *Programms* sind im Dokument „Schriftliche Zusammenfassung der Ergebnisse der strategischen Umweltprüfung sowie Begründung der Wahl *des Programms für Polnische Kernenergie*“ enthalten. In das PPK wurden mit diesem Anhang folgende Bestimmungen aufgenommen, die sich aus der durchgeführten der strategischen Umweltprüfung ergeben:

- Das grundlegende Ziel und positive Umweltauswirkung der Einführung des PPK soll die **Minimierung der negativen Auswirkungen sein, die derzeit mit dem Energiesektor verbunden sind, insbesondere durch die Verringerung der gesellschaftlichen Kosten der Energieproduktion, als auch die Reduktion von Treibhausgasemissionen,**
- Ein äußerst wichtiger Aspekt aus der Sicht der Umweltverträglichkeit ist die Auswahl des Standortes für die künftigen Kernkraftwerke. **Bei der Auswahl des Standorts sind die technologischen Möglichkeiten und die ökonomische Effektivität der gekoppelten Wärme- und Stromproduktion im KKW in Betracht zu ziehen und zu analysieren.** Wie bereits im *Umweltbericht des PPK* nachgewiesen, erlaubt diese Variante eine beachtliche Minimierung der negativen Umweltauswirkungen eines Kernkraftwerkes. **Die Möglichkeit des Einstzes der gekoppelten Wärme- und Stromproduktion im KKW soll einer der Faktoren bei der Auswahl des Standorts für das erste Kraftwerk in Polen sein,**
- **Maßnahmen, die die mögliche Skala der gesellschaftlichen Konflikte einschränken**
Die Entwicklung von neuen Richtungen der Stromgewinnung in Polen, und insbesondere die Entwicklung der Kernenergie, erfordert die Zustimmung und Akzeptanz der Gesellschaft. Die Entwicklung der Kernenergie sollte derart durchgeführt werden, dass eine Eskalation der potenziellen gesellschaftlichen Konflikte vermieden werden kann, bei vollständiger Transparenz der Handlungen und des Dialogs mit allen Stakeholdern. Wichtig ist dabei, dass außer der Anwendung von Best Practices und solcher Technologien, die die Sicherheit der Kernkraftwerke gewährleisten, auch die beabsichtigten Ziele, d.h. eine kostengünstige und „ökologisch saubere“ Energieversorgung, realisiert werden, indem dabei für den Zustand der Umwelt und Verbesserung der Lebensqualität der Bürger gesorgt wird. Letztendlich müssen die Kernkraftwerke zur Diversifizierung des Energiequellen Beitrag leisten, wobei die Deckung des Bedarfs und die Energiesicherheit des Landes sichergestellt werden. Jedem Bürger muss dabei sein unverzichtbares Recht auf Information bezüglich des Betriebs des Kraftwerks und seiner Auswirkung auf die Umgebung (soweit durch diese Information die Sicherheit der Anlage nicht gefährdet wird) gewährleistet sein. Darüber hinaus ist es erforderlich, ein Informations- und Bildungsprogramm einzuführen. **Dieses Programm darf keine Propaganda zugunsten der Kernenergie sein. Vielmehr sollte es verlässliche**

Informationen an die Gesellschaft liefern sowie die Vor- und Nachteile der Kernenergie und ihren Stellenwert unter diversen Methoden zur Energiegewinnung aufzeigen.

- **Maßnahmen in der Phase der Umweltverträglichkeitsprüfung:**

- Komplexe Berücksichtigung der notwendigen Infrastruktur, die für den Bedarf des Standortes des KKW errichtet werden muss und die Erteilung eines [1] UVP-Bescheides für das ganze Vorhaben,
- Nach der Durchführung notwendiger Untersuchungen und Analysen für mindestens zwei gleichrangige, durch den Investor im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung benannte Standorte wird der Standort für das Kernkraftwerk ausgewählt (UVP-Bescheid für das Investitionsvorhaben). Die Umweltverträglichkeitsprüfung für eine konkrete Technologie und einen konkreten Standort wird in der Phase der sog. erneuten Umweltverträglichkeitsprüfung im Prozess der Erlangung der Baugenehmigung durchgeführt. Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird unter Teilnahme der Öffentlichkeit durchgeführt. Ein solcher Ansatz wird gewährleisten, dass den Fragen des Umweltschutzes die gleiche Priorität wie den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Fragen bei den Erwägungen eingeräumt wird.