

## Energiepolitik Polen bis 2040

## Strategische Umweltprüfung



 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

**pulswerk**  
Das Beratungsunternehmen des  
Österreichischen Ökologie-Instituts


Fachstellungnahme



# ENERGIEPOLITIK POLEN BIS 2040 STRATEGISCHE UMWELTPRÜFUNG FACHSTELLUNGNAHME

Oda Becker  
Gabriele Mraz

Erstellt im Auftrag des  
Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Abteilung VII/10 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten  
GZ: BMNT-UW.1.1.2/0019-I/6/2018

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

**pulswerk**  
Das Beratungsunternehmen des  
Österreichischen Ökologie-Instituts

REPORT

REP-0718  
Wien 2020

**Projektmanagement**

Franz Meister, Umweltbundesamt

**AutorInnen**

Oda Becker, technisch-wissenschaftliche Konsultantin (Kapitel 4, 5, 6, 7)

Gabriele Mraz, pulswerk GmbH (Projektleitung, Kapitel 1, 2, 3)

**Übersetzungen:**

Patricia Lorenz

**Layout**

Elisabeth Riss, Umweltbundesamt

**Umschlagfoto**

© iStockphoto.com/imagestock

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung VII/10 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

**Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Austria

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <http://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2020

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-538-1

# INHALT

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	5
<b>SUMMARY</b> .....	8
<b>STRESZCZENIE</b> .....	11
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	15
<b>2 BEWERTUNG DES SUP-VERFAHRENS</b> .....	16
2.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten .....	16
2.2 Diskussion und Bewertung .....	17
2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen .....	19
2.3.1 <i>Fragen</i> .....	19
2.3.2 Vorläufige Empfehlungen .....	19
<b>3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEN EINSTIEG IN DIE KERNENERGIE</b> .....	20
3.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten .....	20
3.2 Diskussion und Bewertung .....	20
3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen .....	21
3.3.1 <i>Fragen</i> .....	22
3.3.2 Vorläufige Empfehlungen .....	22
<b>4 MÖGLICHE REAKTORTYPEN INKL. HOCHTEMPERATURREAKTOREN (HTR)</b> .....	23
4.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten .....	23
4.2 Diskussion und Bewertung .....	24
4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen .....	25
4.3.1 <i>Fragen</i> .....	26
4.3.2 Vorläufige Empfehlungen .....	26
<b>5 VORGESCHLAGENE STANDORTE, STÖR- UND UNFÄLLE OHNE EINWIRKUNGEN DRITTER</b> .....	27
5.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten .....	27
5.2 Diskussion und Bewertung .....	29
5.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen .....	32
5.3.1 <i>Fragen</i> .....	32
5.3.2 Vorläufige Empfehlungen .....	32
<b>6 STÖR- UND UNFÄLLE MIT EINWIRKUNGEN DRITTER</b> .....	33
6.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten .....	33
6.2 Diskussion und Bewertung .....	33

<b>6.3</b>	<b>Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen</b> .....	34
6.3.1	<i>Fragen</i> .....	34
6.3.2	Vorläufige Empfehlungen.....	34
<b>7</b>	<b>GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN</b> .....	35
<b>7.1</b>	<b>Darstellung in den SUP-Dokumenten</b> .....	35
<b>7.2</b>	<b>Diskussion und Bewertung</b> .....	35
<b>7.3</b>	<b>Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen</b> .....	37
7.3.1	<i>Fragen</i> .....	37
7.3.2	Vorläufige Empfehlungen.....	37
<b>8</b>	<b>FRAGEN UND VORLÄUFIGE EMPFEHLUNGEN</b> .....	38
<b>8.1</b>	<b>Bewertung des SUP-Verfahrens</b> .....	38
8.1.1	<i>Frage</i> .....	38
8.1.2	Vorläufige Empfehlungen.....	38
<b>8.2</b>	<b>Rahmenbedingungen für den Einstieg in die Kernenergie</b> .....	38
8.2.1	<i>Fragen</i> .....	38
8.2.2	Vorläufige Empfehlung.....	39
<b>8.3</b>	<b>Mögliche Reaktortypen inkl. Hochtemperaturreaktoren (HTR)</b> .....	39
8.3.1	<i>Fragen</i> .....	39
8.3.2	Vorläufige Empfehlungen.....	39
<b>8.4</b>	<b>Vorgeschlagene Standorte, Stör- und Unfälle ohne Einwirkungen Dritter</b> .....	40
8.4.1	<i>Fragen</i> .....	40
8.4.2	Vorläufige Empfehlungen.....	40
<b>8.5</b>	<b>Stör- und Unfälle mit Einwirkungen Dritter</b> .....	40
8.5.1	<i>Fragen</i> .....	40
8.5.2	Vorläufige Empfehlungen.....	40
<b>8.6</b>	<b>Grenzüberschreitende Auswirkungen</b> .....	41
8.6.1	<i>Frage</i> .....	41
8.6.2	Vorläufige Empfehlung.....	41
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	42
<b>10</b>	<b>ABKÜRZUNGEN</b> .....	44

## ZUSAMMENFASSUNG

Für die Polnische Energiepolitik bis 2040 (PEP 2040) wird eine strategische Umweltprüfung (SUP) nach polnischem Recht durchgeführt. Im Rahmen dieser Energiepolitik soll ein Einstieg in die Kernenergienutzung erfolgen.

Da negative Auswirkungen auf Österreich bei der Umsetzung der Energiepolitik vor allem in Hinblick auf diesen beabsichtigten Einstieg in die Kernenergie nicht ausgeschlossen werden können, beteiligt sich Österreich am grenzüberschreitenden Verfahren gemäß Art. 10 SUP-Protokoll (2003) bzw. Art. 7 SUP-RICHTLINIE (2011).

Eine grundlegende Richtung des PEP 2040, Luftschadstoffe und Treibhausgase verringern zu wollen, ist zu begrüßen. Für Österreich ist jedoch von vorrangigem Interesse, dass die **Umweltauswirkungen** des geplanten Einstiegs in die Kernenergienutzung umfassend bewertet werden, und dass diese Umweltauswirkungen mit vernünftigen Alternativen wie erneuerbaren Energien verglichen werden. Diese Bewertung von Alternativen wurde in der vorliegenden SUP jedoch nicht vorgenommen.

Um Umweltauswirkungen der Kernenergie bewerten zu können, muss die gesamte Brennstoffkette und die gesamte Lebensdauer des KKW berücksichtigt werden. In den SUP-Unterlagen findet sich kein Hinweis darauf, dass die gesamten Umweltauswirkungen der Kernkraft berücksichtigt wurden.

Für einen **Entsorgungsnachweis** für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle müsste belegt werden, dass ausreichende Zwischen- und Endlagerkapazitäten rechtzeitig zur Verfügung stehen werden. Dies ist derzeit nicht der Fall.

Da Polen noch kein Kernenergieprogramm und entsprechende Strukturen hat, ist es für Österreich von Relevanz, dass die **Rahmenbedingungen** so gesetzt werden, dass keine Nachteile für die Sicherheit zu erwarten sind. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen u. a. der Aufbau und Erhalt von Personal für Betrieb, nukleare Aufsicht und Support, Einrichtung einer unabhängigen Regulierungsbehörde, ausreichende Finanzierung, Etablierung eines Nuklearrechts etc. Wichtig für die nukleare Sicherheit ist auch die umfassende Einbindung der Öffentlichkeit mittels eines Transparenz- und Beteiligungsschemas.

Österreich ist stark daran interessiert, dass durch das geplante Kernenergieprogramm keine erheblichen negativen Auswirkungen entstehen und möchte daher in entsprechende **Beteiligungsverfahren** eingebunden werden. Dies betrifft sowohl die Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK), die für 2020 erwartet wird, als auch die UVP-Verfahren der geplanten KKW.

### Mögliche Reaktortypen inklusive Hochtemperaturreaktoren (HTR)

Der Bau und die Inbetriebnahme von insgesamt sechs Reaktorblöcken soll zwischen 2024 und 2043 erfolgen. Der erste Block soll bis 2033 in Betrieb gehen, und dann sollen nach und nach alle zwei bis drei Jahre die fünf weiteren Blöcke folgen. Die Inbetriebnahme des ersten Blocks des ersten Kernkraftwerks (mit einer Leistung von ca. 1–1,5 GW) ist für 2033 geplant.

Bisher ist nicht bekannt, welcher Reaktortyp bzw. Reaktortypen in Polen errichtet werden sollen. Die Auswahl der Technologie und des Generalunternehmers für das erste Kernkraftwerk soll 2021 erfolgen.

Neu im Vergleich zum Polnischen Programm für Kernenergie (PPK) ist der geplante Bau von Hochtemperaturreaktoren (HTR). 2018 wurde eine Vereinbarung zwischen dem Energieministerium und dem Ministerium für Wissenschaft und Hochschulbildung über die Umsetzung des HTR-Programms getroffen. Zwischen 2020 und 2025 sollen die Genehmigung und der Bau eines 10-MWth-Versuchsreaktors erfolgen. Von 2026 bis 2031 ist der Bau des ersten kommerziellen HTR (165 MWth) geplant. (ME 2018) Das ist bemerkenswert, da außer Polen kein Land ein besonderes Interesse an der Errichtung von HTR hat. In anderen Ländern wurden entsprechende Entwicklungsprogramme – teilweise bereits vor Jahrzehnten – eingestellt.

### **Vorgeschlagene Standorte, Stör- und Unfälle ohne Einwirkungen Dritter**

Laut PEP 2040 wird die Standortwahl durch den Zugang zu Kühlwasser, aber auch durch die Strominfrastruktur bestimmt. Sicherheitstechnische Aspekte sollten aber auch einen Einfluss auf die Auswahl der möglichen Standorte haben. Zur Bewertung der potenziellen externen Einwirkungen sollten jeweils die aktuellen IAEO-Dokumente verwendet werden. Eine Gefährdungsanalyse der KKW-Standorte sollte gemäß WENRA Anforderungen für neue Kernkraftwerke erfolgen. (WENRA 2013)

Laut PEP 2040 gewährleisten aktuelle Technologien (Generation III und III+) und strenge globale Standards für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks. Das ist aber nur dann der Fall, wenn die internationalen Anforderungen in das nationale Regelwerk in Polen übernommen werden.

Die Richtlinie über die nukleare Sicherheit der Europäischen Union in der Fassung von 2014 (2014/87/EURATOM) verlangt, dass neue Kernanlagen mit dem Ziel konzipiert werden, Unfälle zu vermeiden und im Falle eines Unfalls dessen Folgen abzumildern und frühzeitige radioaktive Freisetzungen und große radioaktive Freisetzungen „praktisch auszuschließen“. Ein Ende 2019 veröffentlichtes WENRA Dokument legt fest, wie der praktische Ausschluss eines derartigen schweren Unfalls nachgewiesen werden sollte. Dieses Dokument sowie andere aktuelle Sicherheitsanforderungen der WENRA sollten zur verbindlichen Verwendung in das kerntechnische Regelwerk in Polen übernommen werden.

### **Stör- und Unfälle mit Einwirkungen Dritter**

Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) auf KKW können erhebliche Auswirkungen auch für Nachbarstaaten haben. Derartige Ereignisse werden in den SUP-Dokumenten nicht erwähnt. Im Zusammenhang mit dem Bau von neuen KKW in Polen muss auch ein potenzieller Terrorangriff auf das bzw. die erforderliche(n) Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente betrachtet werden.



Auch wenn aus Gründen der Geheimhaltung Vorkehrungen gegen Einwirkungen Dritter nicht im Detail öffentlich in SUP-Verfahren diskutiert werden können, sollten in gewissem Umfang die erforderlichen gesetzlichen Anforderungen dargelegt werden.

Der „Nuclear Security Index“, der im Rahmen der U.S. amerikanischen „Nuclear Threat Initiative“ ermittelt wurde, weist auf Mängel bei der Prävention vor Insider- und Cyberangriffen in Polen hin. Diese Mängel sollten auf regulatorischer Ebene behoben werden, um die potenziellen Möglichkeiten von Terroranschlägen zu begrenzen.

### **Grenzüberschreitende Auswirkungen**

Im Umweltbericht wird darauf Bezug genommen, dass bereits in der SUP zum PPK keine grenzüberschreitenden Auswirkungen der KKW feststellbar waren. Die damalige Analyse wird auch für die Umweltprüfung zum PEP 2040 als ausreichend angesehen. Diese Feststellung ist unzutreffend. Zum einen haben sich im letzten Jahrzehnt (insbesondere durch den Unfall in Fukushima und die nachfolgenden Analysen) die Bewertung von Sicherheit und Risiken von Kernkraftwerken verändert. Zum anderen waren bereits damals die Analysen nicht ausreichend, um eine mögliche Betroffenheit Österreichs zu bewerten.

Zudem belegen die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen im Rahmen einer Studie, dass signifikante Auswirkungen auf Österreich zu unfallbedingten Freisetzungsraten von Reaktoren Generation III/III+ nicht ausgeschlossen werden können. Trotz der Entfernung von mehr als 600 km ist eine Betroffenheit Österreichs möglich. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

Hinzu kommt noch, dass die Auswirkungen von Unfällen in den geplanten Hochtemperaturreaktoren bislang weder in der SUP zum PPK noch in der hier vorliegenden SUP betrachtet wurden.

## SUMMARY

The Polish Energy Policy until 2040 (PEP) is subject to a Strategic Environmental Assessment (SEA) according to Polish legislation. Part of the Energy Policy is also the plan of starting a nuclear energy program.

Austria is participating in the trans-boundary procedure according to Article 10 of the SEA protocol (2003) and Article 7 of the SEA directive (2011), because negative impacts on Austria caused by the implementation of the Energy Policy, in particular by the intended start of a nuclear energy program, cannot be excluded.

The underlying direction of the PEP 2040, the decrease of air pollutants and greenhouse gases, is welcomed. For Austria, however, the priority lies in the comprehensive assessment of the **environmental impacts** connected to the planned development of nuclear energy; those environmental impacts also have to be compared with reasonable alternatives such as renewable energies. This kind of assessment was not undertaken in the SEA at hand.

To assess nuclear power's environmental impacts it is necessary to take into account the entire fuel chain and entire NPP lifetime. The SEA documents do not suggest that nuclear power's complete environmental impacts have been considered.

To deliver **proof of disposal** of spent fuel assemblies and radioactive waste it is necessary to prove that sufficient interim and final disposal capacities will be ready in time; this is not the case at present.

Since Poland does not have a nuclear energy program with the necessary structures yet, Austria believes that the **framework conditions** should be established in such a way that disadvantages for nuclear safety can be avoided. Those framework conditions among other issues include the recruiting and keeping of staff for operation, nuclear supervision and support, establishment of an independent regulator, sufficient financing, introduction of nuclear legislation etc. The comprehensive involvement of the public with a transparency and participation scheme is important for nuclear safety as well.

For Austria it is of importance that the planned nuclear power program will not develop significant negative impacts and therefore Austria wishes to be included in the relevant **participation procedure**. This concerns the review of Poland's Nuclear Power Program (PPK) which is scheduled for 2020, as well as the EIA procedure for the planned NPP.

### **Possible reactor types including High Temperature Reactors (HTR)**

The construction and start-up of a total of six reactor units is scheduled for the years between 2024 and 2043. The first unit should start operating until 2033 and every 2-3 years one more unit (from a total of five) should follow. The start-up of the first unit (output of approx. 1-1.5 GW) is planned for 2033.

It is not known so far, which reactor type or types should be built in Poland. The choice of technology and the general supplier of the first nuclear power plant is planned for 2021.

In addition to Poland's Nuclear Energy Program (PPK), was newly agreed the construction of High Temperature Reactors (HTR). In 2018 the Energy Ministry and the Ministry of Science and University Education signed an agreement on the implementation of an HTR program. The licensing and the construction of a 10-MWth experimental reactor should follow between 2020 and 2025. The construction of the first commercial HTR (165 MWth) is planned for 2026 to 2031. (ME 2018) This is remarkable because no other country but Poland shows particular interest in the construction of HTR. Other countries discontinued such development programs – some already decades ago.

### **Proposed sites, incidents and accidents without third party involvement**

According to PEP 2040, the site selection will be determined by the access to cooling water, but also the power infrastructure. Also safety relevant aspects will influence the site selection. The assessment of potential external impacts will be based on the most recent IAEA documents. The hazard analysis will be conducted according to WENRA requirements for new nuclear power plants. (WENRA 2013)

PEP 2040 stated that the current technologies (Generation III und III+) and the strict globally valid standards for nuclear safety and radiation protection guarantee the safe NPP operation. However, this applies only in the case that the international requirements will be transposed into Poland's national regulations.

The European Union nuclear safety directive in its 2014 wording (2014/87/EUR-ATOM) requires nuclear power plants to be designed with the goal of avoiding accident and mitigating consequences of accidents and to “practically eliminate” early radioactive releases and large radioactive releases. The WENRA document released end of 2019 determined how evidence of practical elimination of such a severe accident has to be delivered. This document as well as other current WENRA safety requirements should be transposed as legally binding into Poland's nuclear safety regulations.

### **Incidents and accidents with third party involvement**

In the case of NPP, third party involvements (terrorist attacks or acts of sabotage) can have significant impacts also on neighbouring states. Such events are not mentioned in the SEA documents. The construction of a new NPP in Poland cannot be evaluated without taking into account the possible terrorist attacks on one or more interim storages needed for spent fuel assemblies.

While provisions against interventions of third parties cannot be publicly discussed in detail in SEA procedures due to reasons of secrecy, a description of the legal requirements should be provided.

The “Nuclear Security Index”, which was defined in the framework of the U.S. Nuclear Threat Initiative, pointed out certain deficiencies when it comes to the prevention of insider and cyberattacks in Poland. Those deficiencies should be solved on the regulatory level to diminish the options for terrorist attacks.

### **Trans-boundary impacts**

The Environmental report made a reference to the fact, that the SEA on the PPK already did not identify trans-boundary impacts caused by the nuclear power plants. This earlier analysis was considered sufficient for the environmental assessment for the PEP 2040. But this statement is incorrect. On the one hand, the assessment of safety and risks of nuclear power plants has changed during the past decade (in particular as reflections on the Fukushima accident and the subsequent analyses); on the other, the analyses back then were insufficient to assess whether Austria might be affected.

Moreover, the dispersion studies provided in the framework of a study concluded that in the case of accident release rates of Generation III/III+ reactors significant impacts on Austria cannot be excluded. In spite of a distance of more than 600 km, Austria can be affected (UMWELTBUNDESAMT 2016)

For the planned High Temperature Reactors, the accidents impacts have not been assessed in the SEA for the PPK nor in the SEA at hand.

## STRESZCZENIE

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP 2040) jest przedmiotem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOŚ) zgodnie z prawem polskim. Jednym z założeń tejże polityki jest wykorzystanie energii jądrowej.

Ponieważ w trakcie realizacji polityki energetycznej nie można wykluczyć negatywnych skutków dla Austrii, zwłaszcza w odniesieniu do planowanego rozwoju energetyki jądrowej, Austria uczestniczy w procedurze transgranicznej zgodnie z art. 10 Protokołu Strategicznego (2003) i art. 7 Dyrektywy OOŚ (2011).

Z zadowoleniem należy przyjąć jeden z podstawowych kierunków PEP 2040, jakim jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych. Niemniej priorytetowe znaczenie dla Austrii ma kompleksowa ocena **skutków środowiskowych** planowanego wdrożenia energii jądrowej oraz porównanie tychże skutków z rozsądnymi alternatywami, takimi jak odnawialne źródła energii. Taka ocena rozwiązań alternatywnych nie jest jednak przedmiotem przedstawionej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Aby ocenić skutki energii jądrowej dla środowiska, należy uwzględnić cały łańcuch paliwowy oraz cały okres eksploatacji elektrowni jądrowej. Dokumenty OOŚ nie zawierają jednak żadnych informacji, które wskazywałyby na to, że uwzględnione zostały wszystkie skutki środowiskowe wykorzystania energii jądrowej.

W celu **poświadczenia dopuszczalności przewidzianej utylizacji** wypalonego paliwa i odpadów promieniotwórczych należałoby wykazać, iż z odpowiednim wyprzedzeniem zapewnione zostaną obiekty tymczasowego i ostatecznego składowania o wystarczającej pojemności. Obecnie utworzenie takich obiektów nie jest jednak zagwarantowane.

Ponieważ Polska nie dysponuje jeszcze programem energetyki jądrowej ani odpowiednimi strukturami, istotne dla Austrii jest wyznaczenie takich **warunków ramowych**, by nie należało oczekiwać żadnych niekorzystnych skutków dla bezpieczeństwa. Warunki te obejmują m.in. stworzenie i utrzymanie zaplecza kadrowego dla funkcjonowania elektrowni, dozoru jądrowego i wsparcia technicznego, utworzenie niezależnego organu regulacyjnego, wystarczające finansowanie, ustanowienie prawa atomowego itp. Innym ważnym aspektem bezpieczeństwa jądrowego jest szerokie zaangażowanie opinii publicznej w ramach systemu transparentności i partycypacji.

W szczególnym interesie Austrii leży, by realizacja planowanego programu energetyki jądrowej nie spowodowała znaczących negatywnych skutków. W związku z tym Austria pragnie włączyć się w odpowiednie **procedury uczestnictwa**. Dotyczy to zarówno zmiany Programu Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ), która ma nastąpić w 2020 r., jak i procedur oceny wpływu planowanych elektrowni jądrowych na środowisko.

### **Możliwe typy reaktorów, w tym wysokotemperaturowe reaktory jądrowe (HTR)**

Budowa i uruchomienie łącznie sześciu bloków z reaktorami jądrowymi ma nastąpić w latach 2024-2043. Pierwszy blok ma zostać oddany do eksploatacji do roku 2033, a w kolejnych latach planowane jest uruchomienie kolejnych pięciu bloków w odstępach 2-3 lat. Uruchomienie pierwszego bloku (o mocy ok. 1-1,5 GW) pierwszej elektrowni jądrowej przewidziano na rok 2033.

Dotychczas nieznanym jest typ reaktora bądź typy reaktorów, jakie mają powstać w Polsce. Wybór technologii i generalnego wykonawcy pierwszej elektrowni jądrowej zostanie dokonany w 2021 r.

Nowością w stosunku do Programu Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) jest planowana budowa wysokotemperaturowych reaktorów jądrowych (HTR). W 2018 r. między Ministerstwem Energii a Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego zawarta została umowa o realizacji programu HTR. Na lata 2020-2025 przewidziano licencjonowanie i budowę reaktora eksperymentalnego o mocy 10 MWth. Budowa pierwszego komercyjnego reaktora typu HTR (165 MWth) planowana jest na lata 2026-2031. (ME 2018) Jest to godne uwagi, gdyż żaden inny kraj poza Polską nie wykazuje szczególnego zainteresowania budową reaktorów typu HTR. W innych krajach odpowiednie programy rozwojowe zostały wstrzymane – w niektórych krajach nawet kilkadziesiąt lat temu.

### **Proponowane lokalizacje, usterki i awarie bez interwencji osób trzecich**

Zgodnie z PEP 2040 wybór lokalizacji determinowany jest dostępem do wody chłodzącej, ale także infrastrukturą elektryczną. Jednakże na wybór możliwych lokalizacji wpływ powinny mieć również aspekty bezpieczeństwa. W celu dokonania oceny potencjalnej ingerencji z zewnątrz należy wykorzystać aktualne dokumenty MAEA. Analiza lokalizacji elektrowni jądrowej pod kątem zagrożeń powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami Stowarzyszenia Zachodnioeuropejskich Organów Nadzoru Instalacji Jądrowych (WENRA) dla nowych elektrowni jądrowych. (WENRA 2013)

Zgodnie z PEP 2040 aktualnie wykorzystywane technologie (generacja III i III+) oraz rygorystyczne normy światowe w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej zapewniają bezpieczeństwo eksploatacji elektrowni jądrowej. Jednakże warunek ten będzie spełniony tylko wtedy, gdy wymogi międzynarodowe zostaną wdrożone przez Polskę do prawa krajowego.

Dyrektywa Unii Europejskiej o bezpieczeństwie jądrowym w wersji z 2014 r. (2014/87/EURATOM) wymaga, aby nowe elektrownie jądrowe były budowane z uwzględnieniem celów, jakimi są: zapobieganie awariom, a w razie wystąpienia awarii – łagodzenie jej skutków oraz „praktyczne wykluczenie” wczesnych uwolnień substancji promieniotwórczych i dużych uwolnień substancji promieniotwórczych. Dokument WENRA opublikowany pod koniec 2019 r. określa, w jaki sposób należy udowodnić praktyczne wykluczenie poważnych awarii. Dokument ten oraz inne określone przez WENRA aktualne wymogi bezpieczeństwa powinny zostać włączone przez Polskę do przepisów krajowych dotyczących energetyki jądrowej do obowiązkowego stosowania.

### **Usterki i awarie w skutek interwencji osób trzecich**

W przypadku elektrowni jądrowych interwencje ze strony osób trzecich (zamachy terrorystyczne lub akty sabotażu) mogą mieć poważne konsekwencje również dla krajów sąsiednich. Tego typu zdarzenia nie zostały uwzględnione w dokumentach OOŚ. W związku z budową nowych elektrowni jądrowych w Polsce należy także rozważyć potencjalne zamachy terrorystyczne na wymagane tymczasowe składowisko(-a) wypalonego paliwa.

Nawet jeśli środki ostrożności podejmowane w celu zabezpieczenia przed interwencjami ze strony osób trzecich nie mogą być przedmiotem szczegółowej debaty publicznej w ramach procedur OOŚ ze względu na konieczność objęcia tychże środków tajemnicą, należy w pewnym zakresie przedstawić niezbędne wymogi prawne.

Wskaźnik bezpieczeństwa jądrowego (Nuclear Security Index), który został opracowany w ramach amerykańskiej organizacji „Nuclear Threat Initiative”, wskazuje na braki w zakresie zapobiegania atakom ze strony osób zatrudnionych w elektrowni oraz cyberatakam w Polsce. Braki te powinny zostać usunięte na poziomie regulacyjnym w celu ograniczenia potencjalnych możliwości dokonywania zamachów terrorystycznych.

### **Skutki transgraniczne**

Sprawozdanie dotyczące środowiska odnosi się do faktu, że już w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko Programu Polskiej Energetyki Jądrowej nie zidentyfikowano żadnych transgranicznych oddziaływań planowanych elektrowni jądrowych. Ówczesna analiza uznawana jest również za wystarczającą do dokonania oceny oddziaływania na środowisko PEP 2040. Takie stwierdzenie jest jednak błędne. Po pierwsze w ciągu ostatnich dziesięciu lat zmianie uległy (zwłaszcza na skutek awarii w Fukushima i późniejszych analiz) ocena bezpieczeństwa i zagrożenia związane z użytkowaniem elektrowni jądrowych. Po drugie już wówczas analizy te były niewystarczające, by dokonać oceny ewentualnego wpływu na Austrię.

Ponadto przeprowadzone w ramach badań naukowych obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń pokazują, że nie można wykluczyć znaczącego oddziaływania takiego przedsięwzięcia na Austrię, jeśli w wyniku awarii dojdzie do uwolnienia zanieczyszczeń z reaktorów generacji III/III+. Pomimo odległości ponad 600 km Austria może zostać dotknięta skutkami takiego przedsięwzięcia. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

Co więcej, skutki awarii planowanych wysokotemperaturowych reaktorów jądrowych nie zostały dotychczas uwzględnione ani w strategicznej OOŚ Programu Polskiej Energetyki Jądrowej, ani w omawianej ocenie oddziaływania na środowisko.





# 1 EINLEITUNG

Für die Polnische Energiepolitik bis 2040 wird eine strategische Umweltprüfung (SUP) nach polnischem Recht durchgeführt. Gemäß Artikel 10 des Protokolls über die Strategische Umweltprüfung zum Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (ESPOO KONVENTION 1991) bzw. gemäß Artikel 7 der SUP-Richtlinie 2001/42/EG notifizierte Polen der Republik Österreich die Erstellung der Energiepolitik bis 2040 und übermittelte den Entwurf der Energiepolitik sowie Auszüge aus dem Umweltbericht, sowie eine detaillierte Analyse.

Im Rahmen dieser Energiepolitik soll ein Einstieg in die Kernenergienutzung erfolgen. Das erste KKW mit einer Leistung von 1–1,5 GW soll 2033 in Betrieb gehen, bis 2043 sollen weitere KKW im Abstand von 2-3 Jahren folgen. Gesamt ist eine Leistung von 6–9 GW geplant. Die Laufzeiten sollen bis zu 80 Jahren betragen. (PEP 2040 2019)

Da negative Auswirkungen auf Österreich bei der Umsetzung der Energiepolitik vor allem in Hinblick auf den beabsichtigten Einstieg in die Kernenergie nicht ausgeschlossen werden können, beteiligt sich Österreich am grenzüberschreitenden Verfahren gemäß Art. 10 SUP-Protokoll (2003) bzw. Art. 7 SUP-RICHTLINIE (2011).

Das Umweltbundesamt wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) beauftragt, die Erstellung einer Fachstellungnahme zum Vorhaben zu koordinieren. Die hier vorliegende Fachstellungnahme wurde von der pulswerk GmbH in Zusammenarbeit mit der Konsulentin Oda Becker erstellt.

Ziel der österreichischen Verfahrensbeteiligung ist es, Empfehlungen zur Minimierung, im optimalen Falle Eliminierung, möglicher erheblich nachteiliger Auswirkungen auf Österreich zu geben. In der vorliegenden Fachstellungnahme wird dargestellt, ob die Informationen in den SUP-Dokumenten eine Beurteilung möglicher erheblich nachteiliger Auswirkungen auf Österreich erlauben, dies bezieht sich vor allem auf das Ergreifen von Maßnahmen entsprechend dem österreichischen Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen.

Diesbezügliche Mängel oder Defizite werden dargestellt, allfällige Unklarheiten als Fragen formuliert. Sollten die SUP-Dokumente es nur ungenügend erlauben eine potenzielle Beeinträchtigung Österreichs abschätzen zu können, so werden Empfehlungen für hierfür notwendige Informationen für das geplante zukünftige Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren (UVP) zu den einzelnen KKW-Projekten formuliert.

## 2 BEWERTUNG DES SUP-VERFAHRENS

### 2.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

#### Vollständigkeit der Unterlagen

Folgende Dokumente wurden von der polnischen Seite zur Verfügung gestellt:

- PEP 2040 (2019): Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. [Polnische Energiepolitik bis 2040]. Entwurf. W.2.1. -08.11.2019. Energieministerium, Warschau.
- UMWELTBERICHT (2019): Załącznik 1. Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki energetycznej Polski do 2040 r. [Anhang 1. Strategische Umweltprüfung des Entwurfs der Energiepolitik Polens bis 2040.] Ministerstwo Energii, Warszawa.
- DETAILLIERTE ANALYSE (2019): xls-File mit 23 Tabellenblättern.

Diese Dokumente sind auf der Website des Umweltbundesamtes verfügbar<sup>1</sup>.

Aus dem Umweltbericht wurden die Kapitel 4, 5 und 6 und das Literaturverzeichnis ins Deutsche übersetzt.

#### Alternativen

Im Umweltbericht wird in Kapitel 4.8. auf Alternativen eingegangen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Hauptziele und Annahmen des PEP 2040 auf höher-rangigen Dokumenten auf nationaler Ebene und dem EU-Recht basieren, daher sei die Vorstellung von Alternativen für die Hauptziele, Inhalte und Prioritäten des PEP 2040 nicht möglich. Lediglich eine mögliche Alternative sei zu empfehlen, und zwar eine Variante mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien. Eine solche Variante bedürfe jedoch einer komplexen makroökonomischen Beurteilung, die nicht in den Rahmen der Umweltprüfung fallen würde. Eine Reihe von Vorteilen wird für eine solche Variante ausgewiesen, vor allem eine weitergehende Reduzierung von Luftschadstoffen und Treibhausgasen, aber auch eine positive Wirkung auf Biodiversität und den Erhalt natürlicher Ressourcen. Als Nachteile werden die nötige Anpassung des Energiesystems an schwankende Produktionsmengen der erneuerbaren Energien genannt. (UMWELTBERICHT 2019, S. 251)

In Kapitel 4.1 des Umweltberichts wird die Nullvariante vorgestellt, also die Auswirkungen auf die Umwelt im Falle der Nicht-Umsetzung des PEP 2040. Dabei wäre im Zeitraum 2030 bis 2040 mit deutlich höheren Ausstößen an Luftschadstoffen und CO<sub>2</sub> zu rechnen. (UMWELTBERICHT 2019, S. 104ff.)

---

<sup>1</sup>[https://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/uvpsup/sup/konsultationen/sup\\_polen/sup\\_polen\\_energie2040/](https://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/uvpsup/sup/konsultationen/sup_polen/sup_polen_energie2040/)

## **Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle**

Abgebrannte Brennelemente sollen in den ersten Jahrzehnten am Standort gelagert werden. Die weitere Entscheidung über ihre Entsorgung wird im Nationalen Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle getroffen werden. (PEP 2040 2019, S. 53)

Radioaktive Abfälle sollen in einem bis 2030 zu errichtenden Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle gelagert werden. Das derzeit betriebene LILW Endlager hat nicht mehr genug Kapazität. (PEP 2040 2019, S. 53f.)

## **2.2 Diskussion und Bewertung**

### **Vollständigkeit der Unterlagen**

Der vorgelegte Umweltbericht (UMWELTBERICHT 2019) beinhaltet sechs Kapitel, weiters ein Literatur-, ein Abbildungs- und ein Tabellenverzeichnis. Davon wurden lediglich die Kapitel 4-6 und die Verzeichnisse ins Deutsche übersetzt. Die Kapitel 1 und 2 umfassen laut Übersetzung des Inhaltsverzeichnisses mit google translator eine Zusammenfassung und Schlussfolgerungen (6 Seiten) und eine Einleitung, die formale und rechtliche Grundlagen der Umweltprüfung, die Inhalte des PEP 2040, Methoden der Umweltprüfung und Forschungsziele beschreibt (18 Seiten). Das Kapitel 3 analysiert und bewertet den Umweltzustand in Polen auf 73 Seiten.

Die übersetzten Kapitel 4–6 liefern u. a. Informationen zur Nullvariante, eine Analyse des Umweltzustands in durch das PEP 2040 betroffenen Gebieten, eine Bewertung von Umweltschutzziele, von erwarteten erheblichen Umweltauswirkungen, auch grenzüberschreitend, Maßnahmen zur Verhinderung dieser Folgen, und zu Alternativen (148 Seiten). Kapitel 5 beschäftigt sich auf einer Seite mit dem Monitoring der Umweltwirkungen, und Kapitel 6 beschreibt auf 2 Seiten die Schlussfolgerungen.

Die übersetzten Teile des Umweltberichts umfassen nicht alle Teile, die auf Polnisch vorgelegt wurden. Vor allem die Nichttechnische Zusammenfassung, die ein wichtiger Bestandteil einer SUP ist, liegt nicht in deutscher Übersetzung vor. Weiters wären die Informationen des Kapitels 3.10.4., das sich mit Seismizität befasst, im Rahmen der SUP nachzubringen (siehe auch Kap. 5 dieser Stellungnahme).

### **Alternativen**

Eine grundlegende Richtung der Energiepolitik, Luftschadstoffe und Treibhausgase verringern zu wollen, ist zu begrüßen.

Laut den Anforderungen an eine SUP sind vernünftige Varianten vorzulegen und anhand ihrer Umweltauswirkungen zu vergleichen und zu bewerten. Die Nullvariante wurde entsprechend diskutiert, alternative Varianten jedoch nicht. Die im Umweltbericht angesprochene Variante mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien wäre eine solche Variante, deren Auswirkungen auf die

Umwelt im Detail hätten bewerten werden sollen. Unklar bleibt, ob ein höherer Anteil an erneuerbaren Energien den geplanten Kernenergieanteil oder den fossilen Anteil verringern hätte können.

Die Bewertung einer Variante mit höherem Anteil an erneuerbaren Energien wird auch von den AutorInnen des Umweltberichts empfohlen. (UMWELTBERICHT 2019, S. 255) Sie empfahlen auch die Berücksichtigung externer Kosten (z. B. für gesundheitliche Auswirkungen) in die Auswahl einer Alternative miteinzubeziehen.

### **Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle**

Sowohl im PEP 2040 als auch im Umweltbericht wird bezüglich Entsorgung nuklearer Abfälle auf das Nationale Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle verwiesen.

Im Nationalen Programm aus 2015 wurde von KKW Neubauten bis zu 6 GW ausgegangen, mit einer Laufzeit von 60 Jahren. (NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM 2015). Im PEP 2040 wird jedoch von bis zu 9 GW mit Laufzeiten von bis zu 80 Jahren ausgegangen. (PEP 2040 2019, S. 22, 52) Es bleibt daher offen, ob das Nationale Programm alle anfallenden radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente tatsächlich berücksichtigt.

Im Nationalen Programm wird etwas näher auf die geplante Entsorgung der abgebrannten Brennelemente eingegangen. Nach einer Lagerzeit im Brennelementebecken sollen sie in ein Zwischenlager verbracht werden, das entweder in Nass- oder Trockenbauweise errichtet werden soll. (NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM 2015, S. 39) Ein Zeitplan wird dafür nicht angegeben.

Es ist noch nicht entschieden, ob es zu einer Wiederaufarbeitung der abgebrannten Brennelemente kommen soll oder nicht. Diese Entscheidung soll erst nach Genehmigung des ersten KKW erfolgen. (NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM 2015, S. 39) Im Nationalen Programm sind keine konkreten Pläne zur Errichtung eines nationalen Endlagers vorhanden. Polen beteiligt sich außerdem an den Überlegungen für ein multinationales Endlager im Rahmen der European Repository Development Organisation (ERDO). Jedoch hat sich laut einer Auskunft des Ministeriums für Staatsvermögen vom Dezember 2019 herausgestellt, dass Polen sich aus der ERDO Working Group zurückgezogen hat, und zwar "due to lack of progress within the organization"<sup>2</sup> Zusammengefasst bedeutet dies, dass weder für die Zwischen- noch die Endlagerung der abgebrannten Brennelemente konkrete Pläne existieren, es ist nicht überprüfbar, ob die Lagerstätten dann zur Verfügung stehen werden, wenn sie gebraucht werden.

Auch für das geplante neue LILW Endlager liegt kein Zeitplan vor, außer unterschiedlichen Angaben für den geplanten Betriebsstart. Das derzeit bestehende Endlager soll ab 2025 geschlossen werden. (NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM 2015, S. 41) Laut PPK hätte der Standort für das neue Endlager 2016 ausgewählt werden, was noch nicht erfolgt ist. Das neue Endlager soll laut PPK ab 2024 betriebsbereit sein (PPK 2014, S. 142), laut PEP 2040 jedoch erst ab 2030. (PEP 2040 2019, S. 54)

---

<sup>2</sup> Emailauskunft von Association "Common Earth"/Nuclear Monitor from 22 Dec 2019-

## 2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Für Österreich ist von Interesse, dass die Umweltauswirkungen des geplanten Einstiegs in die Kernenergienutzung umfassend bewertet werden, und dass diese Umweltauswirkungen mit vernünftigen Alternativen wie erneuerbaren Energien verglichen werden. Diese Bewertung von Alternativen wurde in der vorliegenden SUP jedoch nicht vorgenommen, da nur eine Variante des Energieerzeugungsmixes vorgelegt wurde. Im Rahmen der Neufassung des PPK sollte jedoch eine Bewertung verschiedener Alternativen aus Umweltsicht erfolgen.

Um Umweltauswirkungen verschiedener Energieerzeugungstechnologien bewerten und ggf miteinander vergleichen zu können, muss die gesamte Brennstoffkette und die gesamte Lebensdauer des KKW berücksichtigt werden. Dies umfasst den Uranabbau und die Uranaufbereitung, die Brennelementeherstellung, Bau und Betrieb des KKW, Dekommissionierung, verschiedene Stufen der Abfallentsorgung und die Endlagerung. In den SUP-Unterlagen findet sich kein Hinweis darauf, dass die gesamten Umweltauswirkungen der Kernkraft berücksichtigt wurden.

Für einen Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle müsste belegt werden, dass ausreichende Zwischen- und Endlagerkapazitäten rechtzeitig zur Verfügung stehen werden. Dies ist derzeit nicht der Fall.

### 2.3.1 Fragen

- *Wurden die Umweltauswirkungen des gesamten Brennstoffkette und der Lebensdauer des KKW bewertet (Uranabbau und -aufbereitung, Brennelementeherstellung, Bau und Betrieb des KKW, Dekommissionierung, Abfallentsorgung, Endlagerung)? Wenn ja, was sind die Ergebnisse?*

### 2.3.2 Vorläufige Empfehlungen

- Im Rahmen einer SUP sollte eine allgemein verständliche, nicht-technische Zusammenfassung vorgelegt werden.
- Im Rahmen der Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK) sollte eine Alternativenprüfung vorgelegt werden, die einen Vergleich der Umweltauswirkungen von Kernenergie und erneuerbaren Energien ermöglicht. Dabei sollten die Umweltauswirkungen der gesamten Brennstoffkette und der gesamten Lebensdauer des KKW enthalten sein.
- Das Nationale Programm zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle sollte die sichere Entsorgung aller abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle umfassen, die durch die geplanten Reaktoren samt Laufzeitverlängerung und Dekommissionierung anfallen werden. Das PEP 2040 und das Nationale Programm sollten dahingehend abgestimmt werden.

## 3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEN EINSTIEG IN DIE KERNENERGIE

### 3.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

Zu einigen Bereichen des geplanten Einstiegs in die Kernenergie wurden im Umweltbericht und im PEP 2040 die folgenden Aussagen gemacht:

Ein **Finanzierungsmodell** soll 2020 entwickelt werden.

Angemessene **Personalressourcen** sowohl für den Betrieb als auch die Aufsichtsbehörden, technischen Support und die Forschung sind notwendig, dies in Abhängigkeit von der zu wählenden Technologie. Bedarf und Wege der Umsetzung werden 2020 im Polnischen Programm für die Kernenergie (PPK) ermittelt, die Umsetzung soll bis 2030 erfolgen.

Die **Kompetenzen der Aufsichtsbehörden und ihre technische Unterstützung** sollen bis 2030 entwickelt werden.

**Transparenz und Beteiligung:** Als eine Maßnahme zur Vermeidung von negativen Umweltauswirkungen wird die Information der Bevölkerung über die Umweltauswirkungen empfohlen, und zwar in der Durchführungsphase und nach Abschluss des Projekts. Empfohlen wird auch eine Minimierung von ökologischen und sozialen Konflikten bei der Projektdurchführung. (UMWELTBERICHT 2019, S. 239)

### 3.2 Diskussion und Bewertung

Da Polen noch keine KKW und entsprechende Strukturen hat, ist es für Österreich von Relevanz, dass alle **Rahmenbedingungen** so gesetzt werden, dass keine Nachteile für die Sicherheit zu erwarten sind.

Bezüglich Humanressourcen, Behördenstruktur, Finanzierung und anderen für den Aufbau eines Kernenergieprogramms relevanten Bereichen hat Österreich in seiner Fachstellungnahme zum PPK eine Reihe von Empfehlungen geäußert (UMWELTBUNDESAMT 2011 und 2013) In den nun vorgelegten SUP-Unterlagen wird dazu kaum neue Information geboten, es wird lediglich kurz auf zukünftig zu erstellende Pläne und deren Umsetzung verwiesen.

Da diese Informationen in der Neufassung des PPK vorhanden sein werden, sollte geklärt werden, ob diese Neufassung einer grenzüberschreitenden SUP unterzogen wird.

2013 fand in Polen eine **Integrated Regular Review Service (IRRS) Mission** statt, mit einer Follow-Up Mission 2017. (IRRS 2017) Die IRRS Mission umfasste eine Prüfung von Verantwortlichkeiten und Funktion der Regierung, das globale Nuklearsicherheitsregime, Verantwortlichkeiten und Funktion der Regulierungsbehörden, das Managementsystem der Regulierungsbehörden, die Aufgaben der Regulierungsbehörden inklusive Zulassung und Kontrollen, die Erstellung von Verordnungen und Richtlinien, die Notfallplanung und das Notfallmanagement, sowie die Entwicklung der behördlichen Infrastruktur zum Aufbau eines Nuklearprogramms.

Im Zuge der Mission 2013 wurden eine Reihe von Empfehlungen und Vorschlägen gegeben, deren Abarbeitung 2017 überprüft wurde. Das Review-Team kam zu dem Schluss, dass alle offenen Punkte aus 2013 erledigt wurden, und es wurden drei neue Vorschläge ausgesprochen. Vorgeschlagen wurde u. a. die Planung eines Integrierten Managementsystems inklusive Bereitstellung von Budget und Ressourcen. Dieser Vorschlag basiert auf den Erfordernissen der General Safety Requirements (GSR) Part 1 4.14 und 4.11, laut denen die Aufsichtsbehörde ein Managementsystem implementieren soll, dessen Prozesse offen und transparent sind, und das kontinuierlich bewertet und verbessert werden soll. Weiters soll die Aufsichtsbehörde ausreichend qualifiziertes und kompetentes Personal zur Verfügung haben, und ein Humanressourcenplan soll vorliegen.

Da die Umsetzung des IRRS-Vorschlags zur Erarbeitung eines Integrierten Managementsystems Ende 2019 abgeschlossen sein sollte, wird um Auskunft er sucht, ob ein solches Managementsystem installiert wurde.

### **Transparenz und Beteiligung:**

Mit welchen Maßnahmen Transparenz und Beteiligung der Bevölkerung, auch grenzüberschreitend, gewährleistet werden soll, wird weder im PEP 2040 noch im Umweltbericht vorgestellt.

Worüber in den SUP-Unterlagen auch nicht informiert wurde, ist der Zeitplan für die entsprechenden Genehmigungsschritte und die damit zusammenhängenden Beteiligungsverfahren. Weiters fehlen Informationen über die für den Start eines Kernenergieprogramms relevanten Pläne und Programme wie die Neufassung des PPK und die nächste Adaptierung des Nationalen Programms für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle.

Österreich ist stark daran interessiert, dass durch das geplante Kernenergieprogramm keine erheblichen Auswirkungen entstehen und möchte daher in entsprechende Beteiligungsverfahren eingebunden werden.

## **3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen**

Da Polen noch kein Kernenergieprogramm und entsprechende Strukturen hat, ist es für Österreich von Relevanz, dass die Rahmenbedingungen so gesetzt werden, dass keine Nachteile für die Sicherheit zu erwarten sind. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen u. a. der Aufbau und Erhalt von Personal für Betrieb, nukleare Aufsicht und Support, Einrichtung einer unabhängigen Regulierungsbehörde, ausreichende Finanzierung, Etablierung eines Nuklearrechts etc.. Wichtig für die nukleare Sicherheit ist auch die umfassende Einbindung der Öffentlichkeit mittels eines Transparenz- und Beteiligungsschemas.

Österreich ist stark daran interessiert, dass durch das geplante Kernenergieprogramm keine erheblichen negativen Auswirkungen entstehen und möchte daher in entsprechende Beteiligungsverfahren eingebunden werden. Dies betrifft sowohl die Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK), die für 2020 erwartet wird, als auch die UVP-Verfahren der geplanten KKW.

### **3.3.1 Fragen**

- *Wird die Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK) einer grenzüberschreitenden SUP unterzogen? Wenn ja, wann ist dies geplant?*
- *Wann wird die grenzüberschreitende UVP zum ersten KKW fortgesetzt?*
- *Wird das Nationale Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle einer Anpassung an PEP 2040 und die neue Version des PPK unterzogen? Wird dafür eine SUP geplant?*
- *Wie ist der Status der Umsetzung der Empfehlungen der IRRS-Mission 2017?*

### **3.3.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Es wird empfohlen sicherzustellen, dass alle für die Entwicklung eines Kernenergieprogramms nötigen Rahmenbedingungen rechtzeitig und vollständig umgesetzt werden. Dazu gehören auch Regelungen, wie Transparenz und Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgen soll.



## 4 MÖGLICHE REAKTORTYPEN INKL. HOCHTEMPERATURREAKTOREN (HTR)

### 4.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

Derzeit gibt es in Polen keine Kernkraftwerke. Das in den 1980er Jahren durchgeführte Kernenergieprogramm mit dem geplanten Bau der Kernkraftwerke Żarnowiec und Warta wurde durch den Beschluss des Ministerrats 1990 aufgegeben. (PEP 2040 2019, S. 52)

Es wird in PEP 2040 (2019, S. 52) hervorgehoben, dass die Umsetzung der Kernenergie im Einklang mit den drei Elementen des staatlichen energiepolitischen Ziels steht. Kernkraftwerke bieten eine stabile Stromerzeugung ohne Luftemissionen. Gleichzeitig ist es möglich, die Struktur der Energieerzeugung kostengünstig zu diversifizieren. Zudem beträgt die Lebensdauer der Nuklearblöcke 60 Jahre (verlängerbar auf 80 Jahre) und damit mindestens 20 Jahre mehr als bei Kohle- oder Gasanlagen.

Laut PEP 2040 (2019, S. 83) gewährleisten aktuelle Technologien (Generation III und III+) und strenge globale Standards für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks.

Die Inbetriebnahme des ersten Blocks des ersten Kernkraftwerks (mit einer Leistung von ca. 1–1,5 GW) ist für 2033 geplant.<sup>3</sup> Laut PEP 2040 repräsentiert dieser Bereich die auf dem Weltmarkt verfügbaren Kapazitäten von Kernkraftwerken, sodass keine Rückschlüsse auf die gewählte Technologie gezogen werden sollten. (PEP 2040 2019, S. 52)

Die Auswahl der Technologie und des Generalunternehmers für das erste Kernkraftwerk soll 2021 erfolgen. Bau und Inbetriebnahme der KKW-Blöcke sollen zwischen 2024 und 2043 erfolgen. Der erste Block soll bis 2033 ans Netz gehen, danach sollen alle 2–3 Jahre die fünf weiteren Blöcke in Betrieb gehen. (PEP 2040 2019, S. 54)

#### Hochtemperaturreaktoren zur Erzeugung von Prozesswärme

Laut PEP 2040 (2019, S. 52) kann sich langfristig die Möglichkeit ergeben, kleine Kernreaktoren für Heizung und Industrie (Prozesswärme) einzusetzen. Dies setzt voraus, dass Betriebserfahrungen aus Prototypanlagen vorliegen, die in anderen Ländern in Betrieb genommen werden und die die Zuverlässigkeit und Effizienz solcher Reaktoren bestätigen werden.

---

<sup>3</sup> orher wurde in den *Schlussfolgerungen aus den Prognose-Untersuchungen zur "Energiepolitik Polens bis 2040"* eine Blockleistung von 1,3 GW angenommen.

## 4.2 Diskussion und Bewertung

Im PEP 2040 wurden keine möglichen Lieferanten bzw. Reaktortypen für die geplanten KKW angeführt. Die unterschiedlichen technischen Lösungen der Reaktortypen haben einen wesentlichen Einfluss auf das Risiko von Unfällen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe und dadurch auch auf das Risiko grenzüberschreitender Auswirkungen.

Auch im UVP-Scoping-Dokument zum ersten KKW in Polen waren keine Reaktortypen oder mögliche Lieferanten angeführt. (UMWELTBUNDESAMT 2016) In der SUP zum Programm für die Polnische Kernenergie wurden drei Reaktortypen betrachtet (UMWELTBUNDESAMT 2011):

- EPR (AREVA NP) 1.650 MWe
- AP (Westinghouse) 1.000 MWe
- ESBWR (Hitachi), ohne Angabe der Leistung.

Welche Lieferanten zurzeit in Polen in Betracht gezogen werden, bzw. Interesse bekundet haben, ist nicht bekannt.

### Hochtemperaturreaktoren (HTR)

Neu im Vergleich zum Programm für die Polnische Kernenergie ist der geplante Bau von Hochtemperaturreaktoren (HTR). Der Einsatz von HTR für die industrielle Wärmeerzeugung wurde im Juli 2016 in den Entwurf der Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung von der Regierung aufgenommen. Das Energieministerium hat abgeschätzt, dass die Nutzung nuklearer Hochtemperaturwärme für industrielle Anwendungen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Polen, das 13 große Chemiewerke betreibt, die 6.500 MWth bei 400-550°C benötigen, um 14–17 Millionen Tonnen pro Jahr reduzieren könnte. Die Regierung plant den Bau eines HTR mit Kraft-Wärme-Kopplung von 200-350 MWth für Prozesswärme und davor einen HTR mit 10 MWth in Swierk als Versuchsanlage. Der Energieminister hat das Ministerium für Kernenergie als verantwortlich für die Durchführung des experimentellen HTR ernannt. (WNA 2019a)

Bereits 2018 wurde eine Vereinbarung zwischen dem Energieministerium und dem Ministerium für Wissenschaft und Hochschulbildung über die Umsetzung des HTR-Programms getroffen. Zwischen 2020 und 2025 soll die Genehmigung und der Bau eines 10-MWth-Versuchsreaktor erfolgen. Von 2026 bis 2031 ist der Bau des ersten kommerziellen HTR (165 MWth) geplant. (ME 2018)

HTR wurden in den 1960er bis 1980er Jahren entwickelt und betrieben, insbesondere in den USA, Großbritannien und Deutschland.<sup>4</sup> Dieses Reaktorkonzept wurde aufgrund betrieblicher und sicherheitstechnischer Schwierigkeiten kaum weiterverfolgt. Derzeit sind nur zwei Versuchsreaktoren in Betrieb: in China der 10-MWth Reaktor (HTR-10) und in Japan der 30-MWth-Hochtemperatur-Testreaktor (HTTR).

---

<sup>4</sup> In den USA wurden zwei HTRs betrieben, der erste auf dem Gelände von Peach Bottom von 1966 bis 1974 und der zweite in Fort St. Vrain zwischen 1977 und 1992. In Deutschland waren ein experimenteller Reaktor (der AVR-Reaktor, 15 MWe, 40 MWth) von 1966 bis 1988 und ein 300 MWe Prototyp eines Leistungsreaktors von 1985 bis 1988 in Betrieb. In Großbritannien wurde ein 20 MWth-Versuchsreaktor (der DRAGON Reaktor) von 1965 bis 1976 betrieben.

In Südafrika wurde der Bau des modularen Kugelhaufenreaktors (PBMR), der für Koeberg geplant war, im Jahr 2010 aufgrund von fehlendem Interesse von Kunden und Investoren endgültig aufgegeben.

Der Rückzug Deutschlands aus der weiteren Entwicklung war eine bedeutende Bremse für die Entwicklung des Konzepts in Europa. Nur Polen untersucht die Nutzung der HTR zurzeit mit großem Interesse (polnische Universitäten und Industrie sind an dem EU-Projekt EUROPAIRS beteiligt).

Die spezifischen Risiken eines HTR sind hauptsächlich mit dem Vorhandensein von Graphit im Reaktor verbunden. Das Eindringen von Luft in den Reaktor könnte zu einer Oxidation von Graphit oder sogar zu einem Graphitbrand führen. (IRSN 2012)

### 4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Der Bau und die Inbetriebnahme von insgesamt sechs Reaktorblöcken sollen zwischen 2024 und 2043 erfolgen. Der erste Block soll bis 2033 in Betrieb gehen, danach sollen nach und nach alle 2-3 Jahre die fünf weiteren Blöcke folgen. Die Inbetriebnahme des ersten Blocks (mit einer Leistung von ca. 1–1,5 GW ist für 2033 geplant.

Bisher ist nicht bekannt, welcher Reaktortyp bzw. welche Reaktortypen in Polen errichtet werden sollen. Die Auswahl der Technologie und des Lieferanten für das erste Kernkraftwerk soll 2021 erfolgen.

Laut PEP 2040 gewährleisten aktuelle Technologien (Generation III und III+) und strenge globale Standards für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks. Das gilt aber nicht automatisch, sondern nur wenn die aktuellen Sicherheitsanforderungen auch im nationalen Regelwerk inkludiert sind.

Neu im Vergleich zum PPK ist der geplante Bau von Hochtemperaturreaktoren (HTR). 2018 wurde eine Vereinbarung zwischen dem Energieministerium und dem Ministerium für Wissenschaft und Hochschulbildung über die Umsetzung des HTR-Programms getroffen. Zwischen 2020 und 2025 soll die Genehmigung und der Bau eines 10-MWth-Versuchsreaktor erfolgen. Von 2026 bis 2031 ist der Bau des ersten kommerziellen HTR (165 MWth) geplant. Das ist bemerkenswert, da außer Polen kein Land ein besonderes Interesse an der Errichtung von HTR hat. In anderen Ländern wurden entsprechende Entwicklungsprogramme – teilweise bereits vor Jahrzehnten – eingestellt.

Polen ist an einem Projekt zur Auslegungsplanung und anschließendem Bau eines Demonstrationsreaktors ALLEGRO, ein Projekt zur Entwicklung eines Generation IV Reaktors<sup>5</sup>, beteiligt, der gemeinsam von der Tschechischen Republik, der Slowakei und Ungarn in einem dieser Länder verwirklicht werden soll. Der Reaktor soll voraussichtlich ab 2025 in Betrieb gehen (WNA 2019b).

---

<sup>5</sup> Gasgekühlter Schneller Reaktor

#### **4.3.1 Fragen**

- *Sind bereits Lieferanten bzgl. der neuen Kernkraftwerke in Polen kontaktiert worden, oder haben Lieferanten bereits Interesse bekundet? Wenn ja, welche Lieferanten und für welche Reaktortypen?*
- *Wie ist der Stand des Programms zur Entwicklung und Bau eines Hochtemperaturreaktors (HTR) zur Erzeugung von Prozesswärme?*
- *Wann ist geplant ein Regelwerk für den sicheren Betrieb von Hochtemperaturreaktoren zu erstellen?*
- *Warum wird die Beteiligung am Projekt Allegro in PEP 2040 nicht erwähnt?*

#### **4.3.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Es wird empfohlen sich nicht auf die allgemeinen Technologien der Reaktoren der Generation III und III+ und die globalen Sicherheitsanforderungen zu verlassen, sondern hohe nationale Sicherheitsanforderungen zu stellen und diese regelmäßig zu aktualisieren.
- Es wird empfohlen parallel zu der technischen Entwicklung der Hochtemperaturreaktoren zur Erzeugung von Prozesswärme ein Regelwerk für ihren sicheren Betrieb zu erstellen.
- Es wird empfohlen, im Rahmen des Programms zur Entwicklung und Errichtung von Hochtemperaturreaktoren zur Erzeugung von Prozesswärme regelmäßig die Sicherheit und Realisierbarkeit derartiger Anlagen zu überprüfen.

## 5 VORGESCHLAGENE STANDORTE, STÖR- UND UNFÄLLE OHNE EINWIRKUNGEN DRITTER

### 5.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

Die **Standortwahl** wird durch den Zugang zu Kühlwasser, aber auch durch die Strominfrastruktur in bestimmten Teilen des Landes bestimmt. Daher werden als Hauptstandorte für den Bau von Kernkraftwerken die Küste (Kopalino oder Żarnowiec) und/oder der zentrale Teil Polens (in der Nähe von Bełchatów) betrachtet. (PEP 2040 2019, S. 53)

In der folgenden Abbildung sind die betrachteten Standorte eingezeichnet.



Abbildung 1:  
Geplante Standorte von  
Kernkraftwerken in  
Bezug auf  
Schutzgebiete und  
ökologische Korridore  
(UMWELTBERICHT 2019,  
S. 202)

#### Legenda

- |                                  |  |  |                                   |
|----------------------------------|--|--|-----------------------------------|
|                                  | potencjalna lokalizacja elektrowni atomowych   |  | Natura 2000 - obszary ptasie      |
| <b>linie elektroenergetyczne</b> |  |  | Natura 2000 - obszary siedliskowe |
|                                  | planowany przebieg linii elektroenergetycznych |  | parki narodowe                    |
|                                  | linie elektroenergetyczne 220 kV               |  | parki krajobrazowe                |
|                                  | linie elektroenergetyczne 400 kV               |  | rezerваты przyrody                |
|                                  | linie elektroenergetyczne 750 kV               |  | obszary chronionego krajobrazu    |
|                                  | linia elektroenergetyczne Starno               |  | korytarze ekologiczne             |

Der Standort **Lubiatowo-Kopalino** befindet sich in der Gemeinde Choczewo in Pommern. Die vorläufig durchgeführten Analysen zeigen, dass aufgrund der Nähe der Meeresküste ausreichend Wasserressourcen vorhanden sind. Der vorgeschlagene Standort würde im Küstenlandschaftsschutzgebiet liegen. Die Prognose der Auswirkung des Programms für Polnische Kernenergie auf die Umwelt weist darauf hin, dass die Ausschließung dieses Standorts in Betracht gezogen werden sollte, da sich seine Umsetzung möglicherweise negativ auf die Umwelt auswirkt. (UMWELTBERICHT 2019, S. 207)

Das Gebiet, auf dem das vorgeschlagene Kernkraftwerk in **Żarnowiec** errichtet werden soll, ist eng mit dem nationalen Energiesystem verbunden. Das Elektrizitätswerk 400/110 kV „Żarnowiec“ wurde für den Anschluss von vier Blöcken des Pumpspeicherkraftwerks und von vier Kernkraftwerksblöcken an das Nationale Energiesystem vorgesehen. Dieser Standort ist auch aus Netzgründen günstig, da es sich in dieser Region Polens außer dem Wasserkraftwerk Żarnowiec kein Großkraftwerk befindet. Der Ausbau des Übertragungsnetzes kann eine ernsthafte Bedrohung für die in der Region wandernden Vögel darstellen. (UMWELTBERICHT 2019, S. 208)

Der vorgeschlagene Standort des Kernkraftwerkes in **Bełchatów** liegt außerhalb der Natura-2000-Gebiete und auch nicht in ihrer unmittelbaren Nähe. (UMWELTBERICHT 2019, S. 207)

Die Auswahl des Standortes des ersten Kernkraftwerkes – Kopalino/Żarnowiec – soll laut PEP 2040 (2019, S. 54) im Jahr 2020 erfolgen, und danach im Jahr 2022 die Auswahl der Standorte für die weiteren Kernkraftwerke.

### Stör- und Unfälle

Der Bau von Kernkraftwerken (PEP 2040 Strategie 5 – Die Umsetzung der Kernenergie) ist ein neues Projekt in Polen. Daher stellt sich die Frage nach der erwarteten Zunahme der ionisierenden Strahlung in der Umgebung, die mit diesem Projekt verbunden ist. Eine eingehende Analyse dieses Themas ist in der Umweltverträglichkeitsprüfung zur Auswirkung des Programms für Polnische Kernenergie auf die Umwelt enthalten.<sup>6</sup> In diesem Dokument wurden Daten präsentiert, die darauf hinweisen, dass die jährlichen Strahlungsdosen, die während des normalen Betriebs von EPR-, AP1000- und ESBWR-Reaktoren (für den Einsatz in polnischen Kernkraftwerken vorgesehen) in der Entfernung von 800 m vom Reaktor unter dem Grenzwert von 0,3 mSv/pro Jahr liegen. Die durch den Normalbetrieb der Reaktoren verursachten Strahlungsdosen sind niedriger als die in dem überwiegenden Gebiet des Landes vorkommenden natürlichen Dosen. (UMWELTBERICHT 2019, S. 212f.)

Im o.g. Dokument wurde auch das Risiko von Unfällen und deren Folgen im Hinblick auf die Freisetzung radioaktiver Substanzen analysiert. Es wird betont, dass die Unfallhäufigkeit für die Reaktoren der 3. Generation extrem niedrig ist und im Bereich von  $10^{-8}$ - $10^{-7}$ /Reaktor/Jahr liegt. Auch im Falle eines schweren Unfalls werden die Emissionen radioaktiver Substanzen aus Reaktoren der 3. Generation durch den Einsatz technischer Lösungen und eingebauter Sicherheitsvorkehrungen begrenzt, was garantiert, dass für die umliegende Bevölkerung kein langfristiges oder hohes Risiko besteht. (UMWELTBERICHT 2019, S. 212f.)

<sup>6</sup> Prognose der Auswirkung des Programms für Polnische Kernkraftenergie auf die Umwelt (Fundeko 2010)

Es wird betont, dass seit der Durchführung der oben genannten *Prognose der Auswirkungen des Programms für Polnische Kernkraftenergie auf die Umwelt* Maßnahmen getroffen wurden, um das Sicherheitsniveau dieser KKW im Vergleich zu dem in der Prognose angegebenen Niveau zu erhöhen. (UMWELTBERICHT 2019, S. 213)

Ein möglicher Unfall eines Kernkraftwerks kann zu einer großflächigen Kontamination des Bodens und der Flächen führen (Ablagerung von radioaktiven Stoffen aus kontaminierter Luft oder Niederschlag mit Regen oder Schnee). Dies führt zu einem langfristigen Ausschluss kontaminierter Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung und Produktion, der jedoch durch geeignete Dekontaminierungsmaßnahmen verkürzt werden kann. (UMWELTBERICHT 2019, S. 224)

## 5.2 Diskussion und Bewertung

2010 wurde im Auftrag des polnischen Wirtschaftsministeriums das „Gutachten zum Thema Kriterien des Standortes von Kernkraftwerken und die Voranalyse der abgestimmten Standorte“ verfasst. 28 Standorte wurden untersucht, wobei 17 Bewertungskriterien zur Beurteilung herangezogen wurden. Daraus ergab sich eine Rangliste der Standorte, an deren Spitze Żarnowiec stand, gefolgt von Warta-Klempicz, Kopań und Nowe Miasto. Weder in den Unterlagen zur SUP zum Programm für die Polnische Kernenergie noch in der beschlossenen Fassung des PPK aus 2014 wurden alle 17 Bewertungskriterien genannt. Es war daher nicht nachvollziehbar, wie die Rangliste der Standorte erstellt wurde. (UMWELTBUNDESAMT 2011)

Im PEP 2040 werden jetzt nur noch drei Standorte genannt, von denen nur einer (Żarnowiec) unter denen für die enge Wahl steht. Es wird nicht erklärt, wie es zu der Veränderung der priorisierten Standorte kam. Deutlich wird auch nicht, ob jetzt nur noch die in der PEP 2040 genannten Standorte für den Bau von KKW in Frage kommen. Zudem fehlen Informationen zum geplanten Standort für den HTR sowie zu möglichen Unfällen des HTR.

Für Österreich sind die Analysen möglicher Stör- und Unfälle der geplanten Kernkraftwerke in Polen der wesentlichste Teil eines grenzüberschreitenden UVP-Verfahrens. Im Falle eines schweren Unfalls mit großen Freisetzungen in die Atmosphäre kann das Staatsgebiet Österreichs betroffen sein. Die Wahl des Standorts und die Untersuchungen der möglichen Gefahren des Standorts sind dabei von großem Interesse.

Im Rahmen des Scoping-Verfahrens zum ersten KKW Polen wurden mehr Angaben zu dieser Thematik gemacht, auf die im Folgenden hier Bezug genommen wird (UMWELTBUNDESAMT 2016):

Unfälle können durch externe Ereignisse (Naturereignisse, z. B. Erdbeben oder menschliche Tätigkeiten außerhalb des Reaktors) ausgelöst werden. Wesentliche Dokumente der IAEO zur Gefahr von Erdbeben werden im UVP-Scoping-Dokument für das erste KKW nicht erwähnt. Auch wenn keine schweren **Erdbeben** für die gewählte Region erwartet werden, sollten im Rahmen der zukünftigen UVP-Verfahren die seismischen Gefahren analysiert werden. In diesem Zusammenhang muss auch darauf hingewiesen werden, dass sich das nicht übersetzte Kapitel 3.10.4. des UMWELTBERICHTS (2019) laut Übersetzung der

Überschrift mittels google translator mit der Seismizität Polens befasst. Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen sollten noch während des derzeitigen SUP-Verfahrens nachgereicht werden.

Eine **Überflutung des Standortes oder Extremwetterereignisse** können ebenfalls Auslöser von Störfällen sein und/oder eine Störfallbeherrschung erschweren. Diesen Ereignissen kommt aufgrund der potenziellen Standorte an der Ostsee eine besondere Bedeutung zu. Die im UVP-Scoping-Dokument zum ersten KKW in Polen zitierten IAEO-Dokumente zur Gefährdung durch Überflutung sowie zur meteorologischen und hydrologischen Gefährdung sind veraltet; sie wurden 2003 veröffentlicht<sup>7</sup> und sind seit 2011 durch ein neues Dokument ersetzt worden (IAEA 2011). In den zukünftig erfolgenden UVPs zu den KKW sollte Bezug auf die aktuellen Dokumente genommen werden.

Bei der Bewertung der externen Gefahren sollte auch das aktuelle Dokument der Arbeitsgruppe RHWG der Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) zu Sicherheitsanforderungen bei neuen Reaktoren (WENRA 2013) herangezogen werden. Im UVP-Scoping-Dokument zum Bau des neuen KKW wurden die Sicherheitsanforderungen der RHWG bzw. WENRA jedoch nicht erwähnt. Diese WENRA-Dokumente sollten ebenfalls in den zukünftigen UVPs zugrunde gelegt werden.

In WENRA (2013) wird gefordert: “[t]he safety assessment for new reactors should demonstrate that threats from external hazards are either removed or minimised as far as reasonably practicable”.

Im Sinne der WENRA bedeutet dies, dass externe Gefahren, die als Auslegungsergebnis betrachtet werden, nicht zu einem Kernschmelzunfall führen sollten (entsprechend Sicherheitsziel O2). Unfallszenarien mit Kernschmelze, die durch externe Ereignisse ausgelöst werden und zu frühen oder großen Freisetzung führen würden, sollen praktisch ausgeschlossen (“practically eliminated”) werden (entsprechend Sicherheitsziel O3).

Laut IAEA (2014) ist eine umfassende Standortanalyse Voraussetzung für das Wettbewerbsverfahren für ein neues KKW, da sie die möglichen externen Einwirkungen, die Auslegung des Kernkraftwerks und so auch die erforderlichen Kosten beeinflusst.<sup>8</sup>

### Sicherheitsanforderungen

Die Anforderungen der europäischen Energieversorger (EUR/European Utility Requirements) werden im UVP-Scoping-Dokument für das erste KKW als Basis für technische Anforderungen für das geplante KKW benannt. Weiterhin werden

---

<sup>7</sup> Flood Hazard for Nuclear Power Plants on Coastal and River Sites, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-3.5, IAEA, Vienna 2003 und Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna, 2003

<sup>8</sup> “Before preparing a bid invitation specification, the owner should have selected a qualified site for the plant, and the EIA report should also be finished or in a very advanced stage. This ensures that a major part of the site data, including the wide range of detailed studies required to identify the sensitive environmental issues needed for bid preparation, is available. Site conditions have a great influence on the layout, design, construction and costs of the nuclear power plant. Comprehensive specification of environmental site conditions, factors, characteristics and data, including those that may seem not to be directly related to the project, should be provided in the bid invitation specification in as much detail as possible.”



die Dokumente zu den Sicherheitsstandards der IAEO genannt, aber zum Teil in der veralteten Version. Darüber hinaus ist nicht klar, inwieweit **internationale Dokumente** (IAEO, EUR, WENRA) in verbindlicher Form berücksichtigt werden sollen. Im UVP-Scoping-Dokument für das neue KKW finden die Sicherheitsanforderungen der WENRA keine Erwähnung. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

Es sollten die rechtlich verbindlichen polnischen Vorschriften und Normen für die Sicherheitsanforderungen dargestellt werden, und zwar sowohl in der Neufassung des PPK als auch in den zukünftigen UVP-Verfahren. Die Entwicklung von Sicherheitsanforderungen für KKW befindet sich in Polen noch in einem frühen Stadium. Eine detailliertere Beschreibung der Vorgangsweise zur Entwicklung dieser Standards wäre von Interesse, wobei auch das Verhältnis des zeitlichen Ablaufs der Entwicklung der Sicherheitsstandards zur Entwicklung des geplanten KKW-Projekts zu erläutern wäre.

In dem UVP-Scoping-Dokument zum ersten KKW wird erklärt, dass das neue KKW die folgende Bedingung hinsichtlich der Häufigkeit großer Freisetzung (LRF/large release frequency) erfüllen muss:  $LRF < 1E-6/a$ . Dieser Wert entspricht den Anforderungen der EUR. Dieses probabilistische Sicherheitsziel ist aber im Vergleich zu den Angaben für die möglichen Reaktorooptionen wenig ambitioniert. Es wird allerdings erwähnt, dass Unfälle mit einer Kernschmelze und großen Freisetzungen **praktisch ausgeschlossen** werden. Weitere Angaben zu diesem Thema fehlen. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

Laut PEP 2040 (2019, S. 83) gewährleisten aktuelle Technologien (Generation III und III+) und strenge globale Standards für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks. Das ist aber nur dann der Fall, wenn die internationalen Anforderungen in das nationale Regelwerk übernommen werden.

Die Richtlinie über die nukleare Sicherheit der Europäischen Union in der Fassung von 2014 (RL 2014/87/EURATOM) verlangt, dass neue Kernanlagen mit dem Ziel konzipiert werden, Unfälle zu vermeiden und im Falle eines Unfalls ihre Folgen abzumildern und frühzeitige radioaktive Freisetzungen und große radioaktive Freisetzungen zu vermeiden.

Derartige Freisetzungen können als vermieden betrachtet werden, wenn alle Unfallszenarien, die zu solchen Freisetzungen führen könnten, „practically eliminated“ sind. Die Definition dafür lautet: ***“The possibility of certain conditions arising may be considered to have been ‘practically eliminated’ if it would be physically impossible for the conditions to arise or if these conditions could be considered with a high level of confidence to be extremely unlikely to arise.”***

Die Erfüllung der Richtlinie 2014/87/EURATOM erfordert, genauer anzugeben, wie der Nachweis von „practical elimination“ zu erfolgen hat. Vor diesem Hintergrund beschloss die Reactor Harmonisation Working Group (RHWG) mit Zustimmung der Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) vor einigen Jahren, sich genauer mit dem Thema „practical elimination“ zu befassen und richtete eine entsprechende Arbeitsgruppe ein. Der Bericht dieser Arbeitsgruppe wurde im Oktober 2019 von WENRA gebilligt und am 11.11.2019 veröffentlicht. (WENRA 2019)

### 5.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Laut PEP 2040 wird die Standortwahl durch den Zugang zu Kühlwasser, aber auch durch die Strominfrastruktur bestimmt. Sicherheitstechnische Aspekte sollten aber auch einen Einfluss auf die Auswahl der möglichen Standorte haben. Zur Bewertung der potenziellen externen Einwirkungen sollten jeweils die aktuellen IAEO-Dokumente verwendet werden. Eine Gefährdungsanalyse der KKW-Standorte sollte gemäß WENRA Anforderungen für neue Kernkraftwerke erfolgen.

Laut PEP 2040 gewährleisten aktuelle Technologien (Generation III und III+) und strenge globale Standards für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks. Das ist aber nur dann der Fall, wenn die internationalen Anforderungen in das nationale Regelwerk in Polen übernommen werden.

Die Richtlinie über die nukleare Sicherheit der Europäischen Union in der Fassung von 2014 (RL 2014/87/EURATOM) verlangt, dass neue Kernanlagen mit dem Ziel konzipiert werden, Unfälle zu vermeiden und im Falle eines Unfalls ihre Folgen abzumildern und frühzeitige radioaktive Freisetzungen und große radioaktive Freisetzungen „praktisch auszuschließen“. Ein Ende 2019 veröffentlichtes WENRA Dokument legt fest, wie der praktische Ausschluss eines derartigen schweren Unfalls nachgewiesen werden sollte. Dieses Dokument sollte in Polen verbindlich verwendet werden.

#### 5.3.1 Fragen

- *Welche Maßnahmen wurden konkret seit der Durchführung der Prognose der Auswirkungen des PPK getroffen, um das Sicherheitsniveau der KKW im Vergleich zu dem in der Prognose angegebenen Niveau zu erhöhen?*
- *Wurde für alle betrachteten Standorte eine aktuelle Analyse der Erdbebengefährdung durchgeführt, und, wenn ja, mit welchem Ergebnis?*
- *Welche Bewertungskriterien für die Standortauswahl wurden gewählt bzw. welche Vorgangsweise wurde bei der Bewertung angewandt?*
- *Welche Standorte kommen laut PEP 2040 als KKW-Standort in Frage, welche Standorte werden für HTR in Betracht gezogen?*

#### 5.3.2 Vorläufige Empfehlungen

- Externe natürliche oder anthropogene Ereignisse, die die Sicherheit der KKW gefährden könnten, sind für jeden Standort sorgfältig zu untersuchen und zu beschreiben. Die methodischen und analytischen Erkenntnisse aus den durchgeführten Stresstests sind zu berücksichtigen. Insbesondere sind aktuelle Dokumente der IAEO und der WENRA zu verwenden.
- Bei der Standortbewertung ist nicht nur die ausreichende Kühlwasserversorgung zu berücksichtigen, sondern es ist auch die Gefahr durch mögliche Überflutungen des KKW-Geländes zu bewerten.
- Es wird empfohlen die jeweils aktuellen Sicherheitsanforderungen der WENRA zur verbindlichen Verwendung in das kerntechnische Regelwerk in Polen zu übernehmen.

## 6 STÖR- UND UNFÄLLE MIT EINWIRKUNGEN DRITTER

### 6.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) auf Kernanlagen werden in den SUP-Dokumenten nicht erwähnt.

### 6.2 Diskussion und Bewertung

Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) können erhebliche Auswirkungen auf Industrieanlagen und somit auch auf die geplanten kerntechnischen Anlagen in Polen haben. Bei Planung und Bau neuer Kernkraftwerke ist ein entsprechender Schutz vorzusehen.

Durch eine Kombination von verschiedenen Maßnahmen kann versucht werden einen gewissen Schutz gegen terroristische Angriffe und Sabotage zu gewährleisten. Auch wenn aus berechtigten Gründen der Geheimhaltung Vorkehrungen gegen schwere Einwirkungen Dritter nicht im Detail öffentlich im SUP-Verfahren diskutiert werden können, sollte zumindest die Anforderungen in gewissem Umfang dargelegt werden.

Als ein abdeckender Terroranschlag, d. h. ein Terroranschlag mit den potenziell schwerwiegendsten Auswirkungen, wird in anderen Verfahren ein absichtlicher Absturz eines großen Passagierflugzeugs betrachtet. Aber auch weitere Angriffsszenarien wie Cyberattacken sind denkbar.

Im Zusammenhang mit der Errichtung der neuen Kernkraftwerke in Polen sollte auch ein möglicher Terroranschlag auf das oder die erforderlichen Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente betrachtet werden. Laut UVP-Scoping zum ersten KKW in Polen ist noch nicht entschieden, ob die abgebrannten Brennelemente aus dem geplanten KKW in einem Zwischenlager trockener oder nasser Lagerart aufbewahrt werden sollen. Das Risiko großer radioaktiver Freisetzungen bei Unfällen, etwa durch Beschädigung des Lagergebäudes bei Abstürzen großer Flugzeuge, ist für Nasslager wesentlich größer als für die trockene Behälterlagerung, da bei einem derartigen Angriff eine größere Anzahl von Brennelementen gleichzeitig betroffen sein kann als bei einer Behälterlagerung. Bei Verlust des Kühlmittels im Fall des Integritätsverlusts des Lagerbeckens drohen massive Freisetzungen.

In Polen wurde 2016 eine Mission des Internationalen Beratungsdienstes für physischen Schutz (IPPAS) der IAEA durchgeführt. Um eine bessere Einhaltung der IAEA-Richtlinien und -Empfehlungen zu gewährleisten, wurde im September 2013 in Warschau ein nationaler Workshop zur Umsetzung der Design-Basis-Threats (DBT) durchgeführt. Es war vorgesehen, dass die aktualisierte Regelung in Bezug auf den DBT 2017 in Kraft tritt. (Nss 2016)

Die US-amerikanische Nuclear Threat Initiative (NTI) bewertet in ihrem Nuclear Security Index die Maßnahmen der einzelnen Länder zur Verringerung des Sabotage- und Terrorrisikos. Der Index der nuklearen Sicherheit 2016 ermittelte für Polen 83 von 100 möglichen Punkten und zeigt damit Mängel im Schutz auf.

Die Punktzahl für den Bereich „Sicherheits- und Kontrollmaßnahmen“ ist niedrig, insbesondere wegen des Fehlens eines ausreichenden „Schutzes vor Insider-Bedrohungen“ (67 Punkte) und „Cybersicherheit“ (50 Punkte). Auch die Punktzahl für den Abschnitt „Risikoumfeld“ ist niedrig, insbesondere wegen der Mängel in den Bereichen „Verbreitung von Korruption“ (50 Punkte) und „Effektive Regierungsführung“ (63 Punkte). (NTI 2017)

### **6.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen**

Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) auf Kernkraftwerke können erhebliche Auswirkungen haben. Auch wenn aus Gründen der Geheimhaltung Vorkehrungen gegen Einwirkungen Dritter nicht im Detail öffentlich in SUP- und UVP-Verfahren diskutiert werden können, sollten in gewissem Umfang die erforderlichen gesetzlichen Anforderungen dargelegt werden.

Im Zusammenhang mit der Errichtung der neuen KKW in Polen muss auch ein potenzieller Terrorangriff auf das bzw. die erforderliche(n) Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente betrachtet werden. Für die Auswahl der technologischen Lagervariante sollte der Schutz vor möglichen Terrorangriffen berücksichtigt werden.

Der „Nuclear Security Index“, der im Rahmen der U.S. amerikanischen „Nuclear Threat Initiative“ ermittelt wurde, weist auf Mängel bei der Prävention vor Insider- und Cyberangriffen in Polen hin. Diese Mängel sollten auf regulatorischer Ebene behoben werden, um die potenziellen Möglichkeit von Terroranschlägen zu begrenzen.

Diese Punkte sollten in der Neufassung des PPK und den zukünftigen UVP-Verfahren für die kerntechnische Anlagen Berücksichtigung finden.

#### **6.3.1 Fragen**

- *Welche Anforderungen bestehen für die geplanten KKW bezüglich Auslegung gegen einen gezielten Absturz eines Verkehrsflugzeuges und bezüglich einer Gefährdung durch Cyberattacken?*
- *Hat das vorhandene Schutzniveau eines Kernkraftwerks und eines Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente einen Einfluss auf die Auswahl des Lieferanten bzw. der Technologie?*

#### **6.3.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Es wird empfohlen das vorhandene Schutzniveau eines Kernkraftwerks und eines Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente bei der Auswahl des Lieferanten bzw. der Technologie zu berücksichtigen.
- Es wird empfohlen die Sicherheitsanforderungen für kerntechnische Anlagen hinsichtlich eines Schutzes vor Sabotage und Terroranschlägen dem aktuellen internationalen Standard anzupassen und regelmäßig zu aktualisieren.

## 7 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN

### 7.1 Darstellung in den SUP-Dokumenten

Kapitel 4.6 behandelt mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen der PEP 2040 auf die Umwelt. Es wird erklärt, dass der Rechtsakt zur Regelung der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung das UVP-Gesetz ist. Grundlage für die Durchführung einer grenzüberschreitenden Bewertung ist die Feststellung der Möglichkeit, dass infolge der Durchführung einer der in PEP 2040 genannten Tätigkeiten erhebliche negative Auswirkungen auftreten können, oder ein Antrag einer interessierten Partei. (UMWELTBERICHT 2019, S. 236)

Da die wichtigsten potenziellen Standorte für Kernkraftwerke in PEP 2040 aufgeführt wurden, ist es zu erwähnen, dass diese Standorte bereits in der BEİŚ-Strategie (Energiesicherheits- und Umweltstrategie) und im Polnischen Programm für Kernenergie (PPK) angegeben wurden. Obwohl die PPK Umweltverträglichkeitsprüfung keine grenzüberschreitenden Auswirkungen für die Kernkraftwerke aufgezeigt hat, wurde ein grenzüberschreitender Konsultationsprozess mit den folgenden Ländern durchgeführt: Österreich, Tschechien, Slowakei, Dänemark, Schweden, Finnland und Deutschland.

Da die PPK-Prognose detailliert war, gibt es laut UMWELTBERICHT (2019, S. 237) keinen Grund, diesen Prozess in der PEP 2040-Bewertungsphase zu wiederholen.

### 7.2 Diskussion und Bewertung

Die vor 10 Jahren durchgeführten grenzüberschreitenden Analysen im Rahmen des Polnischen Programm für die Kernenergie sind im Rahmen der aktuellen SUP zur Energiepolitik Polen bis 2040 nicht ausreichend.

Der internationale Stand von Wissenschaft und Technik hat sich durch den Unfall von Fukushima im Jahr 2011 und den daraus gewonnenen Erkenntnissen erheblich weiterentwickelt. Zwar haben sich auch die Reaktorkonzepte weiterentwickelt, wie sich dadurch aber insgesamt die potenziellen Auswirkungen verändert haben, ist erst durch geeignete Analysen zu bewerten.

Des Weiteren wurde bereits in UMWELTBUNDESAMT (2011) daraufhin gewiesen, dass die Darstellung der auslegungsüberschreitenden Auswirkungen schwer nachzuvollziehen ist. Zudem wurden nur Dosiswerte dargestellt. Zur Bewertung der möglichen Betroffenheit Österreichs sollten bei der Angabe der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen neben den errechneten Strahlendosen auch die Bodenkontamination und der Anteil der Leitnuklide Cs-137 und I-131 an der Gesamt-Bodenkontamination explizit genannt werden.

Eine Betroffenheit Österreichs liegt dann vor, wenn landwirtschaftliche Maßnahmen laut Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen ausgelöst werden müssen. (BMLFUW 2014)

Der österreichische Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen benennt u. a. folgende Maßnahme: eine unverzügliche Ernte von vermarktungsfähigen Produkten. Diese Maßnahme setzt bei den folgenden erwarteten Werten ein:

- Bodenkontamination mit Cs-137: 650 Bq/m<sup>2</sup> (0,65 kBq/m<sup>2</sup>)
- Bodenkontamination mit I-131: 700 Bq/m<sup>2</sup> (0,7 kBq/m<sup>2</sup>)

Bei der Angabe der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen sollte daher neben den errechneten Strahlendosen auch die Bodenkontamination und der Anteil der Leitnuklide Cs-137 und I-131 an der Gesamt-Bodenkontamination explizit genannt werden.

Die möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen durch Hochtemperaturreaktoren wurden ebenfalls nicht in der SUP zum PPK ermittelt.

Aufgrund der Lage der möglichen Standorte wären auch potenzielle unfallbedingte Auswirkungen auf die Ostsee im Rahmen des grenzüberschreitenden UVP-Verfahrens zu analysieren. Nicht nur Polen, sondern auch andere europäische Länder wie Österreich könnten bei möglichen Importen, z. B. von Fisch, betroffen sein.

### **Ermittlung möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen**

In einer Studie im Auftrag von Greenpeace Deutschland wurden die potenziellen Folgen eines schweren Unfalls in einem Kernkraftwerk an einem der dafür vorgeschlagenen Standorte (Lubiatowo)<sup>9</sup> in Polen untersucht. Dabei kam die Methode des Projekts flexRISK<sup>10</sup> zur Anwendung. Die technischen Informationen über die möglichen KKW der Generation III/III+, insbesondere die möglichen Quellterme, wurden vom Institut für Sicherheits- und Risikoforschung (ISR) der Universität Wien ermittelt. Exemplarisch wurden drei Reaktortypen ausgewählt. Für diese wurden jeweils zwei Unfallszenarien betrachtet: A) Kernschmelzunfall mit intaktem Containment und B) Kernschmelzunfall mit Versagen des Containments oder Containment-Bypass. (SEIBERT et al. 2014)

Ein Ergebnis dieser Studie war, dass im Falle eines schweren Unfalls mit Freisetzungen in einer Größenordnung von 100 oder mehr PBq Cs-137 Interventionsmaßnahmen in Polen und anderen Ländern ausgelöst werden müssen. In etwa 30 der 86 Wetterszenarien, die den realen Wettersituationen aus dem Jahr 1995 entsprechen, trat in Österreich eine Cs-137-Bodenkontamination oberhalb von 1 kBq/m<sup>2</sup> auf<sup>11</sup>. Für einige Fälle wurden Cs-137 Bodenkontaminationen von mehreren Hundert kBq/m<sup>2</sup> ermittelt, sodass auch bei deutlich geringeren Quelltermen eine Betroffenheit Österreichs möglich wäre.

---

<sup>9</sup> Dieser Standort ist repräsentativ für die beiden Standorte Kopalino und Zarnowiec, die jetzt für das erste KKW zur Auswahl stehen.

<sup>10</sup> Siehe <http://flexrisk.boku.ac.at/de/index.html>

<sup>11</sup> Für Quellterm eines AP1000 in Höhe von 114 PBq Cs-137 wird eine errechnete Wahrscheinlichkeit von 1,05E-8/a angegeben; Unfallszenario ist ein Containment-Bypass aufgrund einer Dampferzeugerleckage.

Die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen belegen, dass signifikante Auswirkungen auf Österreich beim derzeitigen Kenntnisstand zu unfallbedingten Freisetzungsraten von Reaktoren Generation III/III+ nicht ausgeschlossen werden können. Anhand der o. g. Ergebnisse wird deutlich, dass trotz der Entfernung von mehr als 600 km aufgrund der meteorologischen Bedingungen eine Betroffenheit Österreichs möglich ist. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

### **7.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen**

Im UMWELTBERICHT (2019) wird darauf Bezug genommen, dass bereits in der SUP zum PPK keine grenzüberschreitenden Auswirkungen der KKW feststellbar waren. Die damalige Analyse wird auch für die Umweltprüfung zum PEP 2040 als ausreichend angesehen. Diese Feststellung ist unzutreffend. Zum einen haben sich im letzten Jahrzehnt (insbesondere durch den Unfall in Fukushima und die folgenden Analysen) die Bewertung von Sicherheit und Risiken von Kernkraftwerken verändert. Zum anderen waren bereits damals die Analysen nicht ausreichend, um eine mögliche Betroffenheit Österreichs zu bewerten.

Zudem belegen die durchgeführten Ausbreitungsrechnungen im Rahmen einer Studie, dass signifikante Auswirkungen auf Österreich aus unfallbedingten Freisetzungsraten von Reaktoren Generation III/III+ nicht ausgeschlossen werden können. Trotz der Entfernung von mehr als 600 km ist eine Betroffenheit Österreichs möglich. (UMWELTBUNDESAMT 2016)

Hinzukommt noch, dass die Auswirkungen von Unfällen in den geplanten Hochtemperaturreaktoren in der SUP zur PPK nicht betrachtet wurden.

#### **7.3.1 Fragen**

- *Liegen bereits Sicherheitsanalysen für die geplanten Hochtemperaturreaktoren vor?*

#### **7.3.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Es wird empfohlen eine aktuelle Analyse möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen im Rahmen der SUP zum PEP 2040 zu erstellen, die sowohl den neuen Wissensstand zu potenziellen Risiken als auch den Einsatz neuer Reaktortechnologien (HTR) berücksichtigt. Dabei sollen auch Bodenkontaminationswerte für I-131 und Cs-137 ermittelt werden, um eine Überprüfung anhand des Maßnahmenkatalogs für radiologische Notstandssituationen (BMLFUW 2014) zu erlauben.

## 8 FRAGEN UND VORLÄUFIGE EMPFEHLUNGEN

Aus Sicht des österreichischen Expertinnenteams ergeben sich anhand der vorgelegten Informationen nachfolgend angeführte Fragen und vorläufige Empfehlungen. Sofern die Fragen und vorläufigen Empfehlungen im Rahmen des SUP-Verfahrens nicht beantwortet bzw. berücksichtigt werden können, sollten diese in den noch durchzuführenden grenzüberschreitenden UVP-Verfahren zur Errichtung der KKWs und ggf. in der SUP zum abgeänderten PPK behandelt werden.

### 8.1 Bewertung des SUP-Verfahrens

#### 8.1.1 Frage

- *Wurden die Umweltauswirkungen des gesamten Brennstoffkette und der Lebensdauer des KKW bewertet (Uranabbau und -aufbereitung, Brennelementherstellung, Bau und Betrieb des KKW, Dekommissionierung, Abfallentsorgung, Endlagerung)? Wenn ja, was sind die Ergebnisse?*

#### 8.1.2 Vorläufige Empfehlungen

- Im Rahmen einer SUP sollte eine allgemein verständliche, nicht-technische Zusammenfassung vorgelegt werden.
- Im Rahmen der Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK) sollte eine Alternativenprüfung vorgelegt werden, die einen Vergleich der Umweltauswirkungen von Kernenergie und erneuerbaren Energien ermöglicht. Dabei sollten die Umweltauswirkungen der gesamten Brennstoffkette und der gesamten Lebensdauer des KKW enthalten sein.
- Das Nationale Programm zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle sollte die sichere Entsorgung aller abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle umfassen, die durch die geplanten Reaktoren samt Laufzeitverlängerung und Dekommissionierung anfallen werden. Das PEP 2040 und das Nationale Programm sollten dahingehend abgestimmt werden.

### 8.2 Rahmenbedingungen für den Einstieg in die Kernenergie

#### 8.2.1 Fragen

- *Wird die Neufassung des Polnischen Programms für die Kernenergie (PPK) einer grenzüberschreitenden SUP unterzogen? Wenn ja, wann ist dies geplant?*
- *Wann wird die grenzüberschreitende UVP zum ersten KKW fortgesetzt?*



- *Wird das Nationale Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle einer Anpassung an PEP 2040 und die neue Version des PPK unterzogen? Wird dafür eine SUP geplant?*
- *Wie ist der Status der Umsetzung der Empfehlungen der IRRS-Mission 2017?*

## 8.2.2 Vorläufige Empfehlung

- Es wird empfohlen sicherzustellen, dass alle für die Entwicklung eines Kernenergieprogramms nötigen Rahmenbedingungen rechtzeitig und vollständig umgesetzt werden. Dazu gehören auch Regelungen, wie Transparenz und Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgen soll.

## 8.3 Mögliche Reaktortypen inkl. Hochtemperaturreaktoren (HTR)

### 8.3.1 Fragen

- *Sind bereits Lieferanten bzgl. der neuen Kernkraftwerke in Polen kontaktiert worden, oder haben Lieferanten bereits Interesse bekundet? Wenn ja, welche Lieferanten und für welche Reaktortypen?*
- *Wie ist der Stand des Programms zur Entwicklung und Bau eines Hochtemperaturreaktors (HTR) zur Erzeugung von Prozesswärme?*
- *Wann ist geplant ein Regelwerk für den sicheren Betrieb von Hochtemperaturreaktoren zu erstellen?*
- *Warum wird die Beteiligung am Projekt Allegro in PEP 2040 nicht erwähnt?*

### 8.3.2 Vorläufige Empfehlungen

- Es wird empfohlen sich nicht auf die allgemeinen Technologien der Reaktoren der Generation III und III+ und die globalen Sicherheitsanforderungen zu verlassen, sondern hohe nationale Sicherheitsanforderungen zu stellen und diese regelmäßig zu aktualisieren.
- Es wird empfohlen parallel zu der technischen Entwicklung der Hochtemperaturreaktoren zur Erzeugung von Prozesswärme ein Regelwerk für ihren sicheren Betrieb zu erstellen.
- Es wird empfohlen, im Rahmen des Programms zur Entwicklung und Errichtung von Hochtemperaturreaktoren zur Erzeugung von Prozesswärme regelmäßig die Sicherheit und Realisierbarkeit derartiger Anlagen zu überprüfen.

## **8.4 Vorgeschlagene Standorte, Stör- und Unfälle ohne Einwirkungen Dritter**

### **8.4.1 Fragen**

- *Welche Maßnahmen wurden konkret seit der Durchführung der Prognose der Auswirkungen des PPK getroffen, um das Sicherheitsniveau der KKW im Vergleich zu dem in der Prognose angegebenen Niveau zu erhöhen?*
- *Wurde für alle betrachteten Standorte eine aktuelle Analyse der Erdbebengefährdung durchgeführt, und, wenn ja, mit welchem Ergebnis?*
- *Welche Bewertungskriterien für die Standortauswahl wurden gewählt bzw. welche Vorgangsweise wurde bei der Bewertung angewandt?*
- *Welche Standorte kommen laut PEP 2040 als KKW-Standort in Frage, welche Standorte werden für HTR in Betracht gezogen?*

### **8.4.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Externe natürliche oder anthropogene Ereignisse, die die Sicherheit der KKW gefährden könnten, sind für jeden Standort sorgfältig zu untersuchen und zu beschreiben. Die methodischen und analytischen Erkenntnisse aus den durchgeführten Stresstests sind zu berücksichtigen. Insbesondere sind aktuelle Dokumente der IAEO und der WENRA zu verwenden.
- Bei der Standortbewertung ist nicht nur die ausreichende Kühlwasserversorgung zu berücksichtigen, sondern es ist auch die Gefahr durch mögliche Überflutungen des KKW-Geländes zu bewerten.
- Es wird empfohlen die jeweils aktuellen Sicherheitsanforderungen der WENRA zur verbindlichen Verwendung in das kerntechnische Regelwerk in Polen zu übernehmen.

## **8.5 Stör- und Unfälle mit Einwirkungen Dritter**

### **8.5.1 Fragen**

- *Welche Anforderungen bestehen für die geplanten KKW bezüglich Auslegung gegen einen gezielten Absturz eines Verkehrsflugzeuges und bezüglich einer Gefährdung durch Cyberattacken?*
- *Hat das vorhandene Schutzniveau eines Kernkraftwerks und eines Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente einen Einfluss auf die Auswahl des Lieferanten bzw. der Technologie?*

### **8.5.2 Vorläufige Empfehlungen**

- Es wird empfohlen das vorhandene Schutzniveau eines Kernkraftwerks und eines Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente bei der Auswahl des Lieferanten bzw. der Technologie zu berücksichtigen.

- Es wird empfohlen die Sicherheitsanforderungen für kerntechnische Anlagen hinsichtlich eines Schutzes vor Sabotage und Terroranschlägen dem aktuellen internationalen Standard anzupassen und regelmäßig zu aktualisieren.

## **8.6 Grenzüberschreitende Auswirkungen**

### **8.6.1 Frage**

- *Liegen bereits Sicherheitsanalysen für die geplanten Hochtemperaturreaktoren vor?*

### **8.6.2 Vorläufige Empfehlung**

- Es wird empfohlen eine aktuelle Analyse möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen im Rahmen der SUP zum PEP 2040 zu erstellen, die sowohl den neuen Wissensstand zu potenziellen Risiken als auch den Einsatz neuer Reaktortechnologien (HTR) berücksichtigt. Dabei sollen auch Bodenkontaminationswerte für I-131 und Cs-137 ermittelt werden, um eine Überprüfung anhand des Maßnahmenkatalogs für radiologische Notstandssituationen (BMLFUW 2014) zu erlauben.

## 9 LITERATURVERZEICHNIS

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014): Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen. Arbeitsunterlage für das behördliche Notfallmanagement auf Bundesebene gemäß Interventionsverordnung, Wien, Juli 2014.
- DETAILLIERTE ANALYSE (2019): xls-File mit 23 Tabellenblättern.
- EUR: European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants; <http://www.europeanutilityrequirements.org>
- ESPOO-KONVENTION (1991): Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. United Nations.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2011): Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations. Specific Safety Guide IAEA Safety Standards Series No. SSG-18.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2014): Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes. NUCLEAR ENERGY SERIES No. NG-T-3.11. IAEA, Vienna.
- IRRS (2017): Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Follow-Up Mission to the Republic of Poland. IAEA-NS-IRRS-2017/4. Warsaw, Poland, 16 to 23 June 2017.
- IRSN – Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (2012): IRSN Overview of Generation IV (Gen IV) Reactor Designs. Safety and Radiological Protection, Considerations, IRSN Report 2012/158, September 24, 2012.
- ME – Ministry of Energy (2018): Possibilities for deployment of high-temperature nuclear reactors in Poland; Report of the Committee for Analysis and Preparation of Conditions for Deployment of High-Temperature Nuclear Reactors.
- NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM (2015): The National Plan of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel Management. Appendix to resolution No. 195 of Council of Ministers of 16 October 2015 (Item 1092).
- NSS (2016) Nuclear Security Summit; <http://www.nss2016.org/>; seen May 2017.
- NTI – Nuclear Threat Initiative (2017): Nuclear Security Index. <http://ntiindex.org>.
- PEP 2040 (2019): Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. [Polnische Energiepolitik bis 2040]. Entwurf. W.2.1. -08.11.2019. Energieministerium, Warschau.
- PPK (2014): Programm für die Polnische Kernenergie. Warschau, Januar 2014.
- RL 2011/70/Euratom: Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates vom 19. Juli 2011 über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Abl Nr. L 199, S. 48–56
- RL 2014/87/Euratom: Richtlinie des Rates 2014/87/Euratom vom 8. Juli 2014 zur Änderung der Richtlinie 2009/71/Euratom über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen. Abl Nr. L 219/42.
- SEIBERT, P., HOFMANN, R., PHILIPP, A. (2014): Possible Consequences of Severe Accidents at the Pro-posed Nuclear Power Plant Site Lubiatowo near Gdansk, Poland; Final Report March 4, 2014.

- SUP-PROTOKOLL (2003): Protokoll über die strategische Umweltprüfung zum Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen. Endfassung 12.3.2004 der zwischen Deutschland, Österreich, der Schweiz und Liechtenstein abgestimmten deutsche Übersetzung.
- SUP-RICHTLINIE (2011): Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme.
- UMWELTBERICHT (2019): Załącznik 1. Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko projektu Polityki energetycznej Polski do 2040 r. [Anhang 1. Strategische Umweltprüfung des Entwurfs der Energiepolitik Polens bis 2040.] Ministerstwo Energii, Warszawa.
- UMWELTBUNDESAMT (2011): Fachstellungnahme zum Programm für die Polnische Kernenergie. Stephan Renner, Martin Baumann, Helmut Hirsch, Adhipati-Yudhistira Indradiningrat, Gabriele Mraz, Günter Pauritsch, Johannes Schmidl, Andrea Wallner, Antonia Wenisch. Erstellt im Auftrag des BMLFUW Abteilung V/6 Nuklearkoordination. REP-0356, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013). Programm für die Polnische Kernenergie. Bericht über den Konsultationstermin am 22. November 2012 in Warschau. Martin Baumann, Helmut Hirsch, Adhipati Y. Indradiningrat, Gabriele Mraz, Günter Pauritsch, Andrea Wallner. Erstellt im Auftrag des BMLFUW Abteilung V/6 Nuklearkoordination. Wien. [Nicht öffentlich]
- UMWELTBUNDESAMT (2016): KKW Polen. Fachstellungnahme zum Informationsblatt des Vorhabens „Erstes Polnisches Kernkraftwerk“ (UVP-Scoping-Dokument) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Bojan Tomic, Ziva Bricman Rejc, (beide: ENCO), Oda Becker, Gabriele Mraz. Erstellt im Auftrag des BMLFUW Abteilung I/6 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten. REP-0560, Wien. [Nicht öffentlich]
- WENRA – Western European Nuclear Regulators Association (2013): Safety of new NPP designs; Study by the WENRA Reactor Harmonization Working Group, March 2013. [http://www.wenra.org/media/filer\\_public/2013/08/23/rhwg\\_safety\\_of\\_new\\_npp\\_designs.pdf](http://www.wenra.org/media/filer_public/2013/08/23/rhwg_safety_of_new_npp_designs.pdf).
- WENRA – Western European Nuclear Regulators Association (2019): Report: Practical Elimination Applied to New NPP designs - Key Elements and Expectations, WENRA RHWG, 17 September 2019. [http://www.wenra.org/media/filer\\_public/2019/11/11/practical\\_elimination\\_applied\\_to\\_new\\_npp\\_designs\\_-\\_key\\_elements\\_and\\_expectations\\_-\\_for\\_issue.pdf](http://www.wenra.org/media/filer_public/2019/11/11/practical_elimination_applied_to_new_npp_designs_-_key_elements_and_expectations_-_for_issue.pdf).
- WNA – World Nuclear Association (2019a): Nuclear Power in Poland, (Updated October 2019) <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/poland.aspx>.
- WNA – World Nuclear Association (2019b): Generation IV Nuclear Reactors, (Updated May 2019) <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/generation-iv-nuclear-reactors.aspx>.

## 10 ABKÜRZUNGEN

Bq.....	Becquerel, Einheit der Aktivität
Cs-137.....	Cäsium-137
DBT.....	Design-Basis-Threats
ENSREG.....	European Nuclear Safety Regulation Group
EUR.....	European Utility Requirements
HTR.....	Hochtemperaturreaktor
I-131.....	Iod-131
IAEO, IAEA.....	International Atomic Energy Agency, Internationale Atomenergie Organisation
IMS.....	Integriertes Managementsystem
IRRS.....	Integrated Regular Review Service
kBq.....	KiloBecquerel
KKW.....	Kernkraftwerk
LILW.....	Low and Intermediate Level Waste
LRF.....	Large release frequency
mSv.....	MilliSievert
MWe.....	MegaWatt elektrisch
MWth.....	MegaWatt thermisch
NTI.....	Nuclear Threat Initiative
PBq.....	PetaBecquerel
PEP 2040.....	Polnische Energiepolitik bis 2040
PPK.....	Polnisches Programm für die Kernenergie (polnische Abkürzung: PPEJ)
LILW.....	Schwach- und mittelaktiver radioaktiver Abfall
RHWG.....	Reactor Harmonisation Working Group
SUP.....	Strategische Umweltprüfung
UBA.....	Umweltbundesamt
UVP.....	Umweltverträglichkeitsprüfung
WENRA.....	Western European Nuclear Regulators Association



**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

[office@umweltbundesamt.at](mailto:office@umweltbundesamt.at)

[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)