

KKW PAKS II

Fachstellungnahme zum Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung (UVP-Scoping- Dokument) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung

Andrea Wallner, Gabriele Mraz
Helmut Hirsch, Adhipati Y. Indradiningrat
Oda Becker, Günter Pauritsch, Martin Baumann

Erstellt im Auftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung V/6 Nuklearkoordination
(GZ BMLFUW-UW/1.1.2/0003-V/6/2011)
und der Bundesländer Wien (Wiener Umweltschutzbehörde),
Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Burgenland



lebensministerium.at



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

REPORT
REP-0418

Wien 2013

Projektleitung

Franz Meister, Umweltbundesamt

AutorInnen

Andrea Wallner, Österreichisches Ökologie-Institut
Gabriele Mraz, Österreichisches Ökologie-Institut
Helmut Hirsch, cervus nuclear consulting
Adhipati Y. Indradiningrat, cervus nuclear consulting
Oda Becker, Technisch-wissenschaftliche Konsulentin
Günter Pauritsch, Österreichische Energieagentur
Martin Baumann, Österreichische Energieagentur

Übersetzung ins Englische

Patricia Lorenz

Übersetzung ins Ungarische

Judit Szabó, Bálint Kovács

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Diese Publikation wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Abteilung Nuklearkoordination) sowie der Bundesländer Wien (Umweltanwaltschaft), Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Burgenland erstellt.

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

Impressum

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

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <http://www.umweltbundesamt.at/> sowie auf den Homepages der beauftragenden Bundesländer .

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2013

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-222-9

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	13
ÖSSZEFOGLALÁS	20
1 EINLEITUNG	29
2 VOLLSTÄNDIGKEIT DER UNTERLAGEN	32
3 NUKLEARTECHNISCHE ASPEKTE	36
3.1 Beschreibung der in Betracht gezogenen Reaktortypen	36
3.1.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	36
3.1.2 Diskussion und Bewertung.....	41
3.1.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	43
3.2 Auswirkungen von möglichen Stör- oder Unfällen	44
3.2.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	44
3.2.2 Diskussion und Bewertung.....	52
3.2.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	55
3.3 Radioaktive Abfälle	57
3.3.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	57
3.3.2 Diskussion und Bewertung.....	60
3.3.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	63
4 ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE	65
4.1 Der ungarische Kraftwerkspark	65
4.1.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	65
4.1.2 Diskussion und Bewertung.....	65
4.1.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	67
4.2 Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie in Ungarn	67
4.2.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	67
4.2.2 Diskussion und Bewertung.....	67
4.2.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	68
4.3 Alternativvarianten	68
4.3.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	68
4.3.2 Diskussion und Bewertung.....	69
4.3.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	69
4.4 Kosten der Kernenergienutzung	70
4.4.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument.....	70
4.4.2 Diskussion und Bewertung.....	70
4.4.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE	72
5 BIBLIOGRAPHIE	73

6	GLOSSAR	75
7	ANNEX: FORDERUNGS-/EMPFEHLUNGSKATALOG	76

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung

Im Bezirk Tolna in der Nähe der ungarischen Stadt Paks ca. 100 km südlich von Budapest wird an der Donau das einzige Kernkraftwerk Ungarns betrieben (KKW Paks). Am Betriebsgelände des KKW Paks sollen zusätzlich zu den bestehenden vier Reaktoren zwei neue Reaktoren mit einer elektrischen Nettoleistung von je 1.000–1.600 MW errichtet werden. Die Fertigstellung der Reaktoren ist für 2025 bzw. 2030 geplant, die Betriebsdauer soll 60 Jahre betragen.

Im März 2013 hat die Republik Ungarn gemäß Art. 7 der Richtlinie 2011/92/EU bzw. Art. 3 der Espoo-Konvention über die grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung (ESPOO-KONVENTION 1991) das Vorhaben der Errichtung zwei neuer Reaktoren am Standort Paks („Paks II“) an Österreich notifiziert. Zuständige ungarische UVP Behörde ist Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (Aufsichtsbehörde für Umweltschutz, Naturschutz und Wasserwirtschaft Süd-Transdanubien).

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) hat erklärt, dass die Republik Österreich aufgrund möglicher erheblicher grenzüberschreitender Auswirkungen des Vorhabens auf seine Umwelt an einem grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren (UVP-Verfahren) teilnimmt.

Die Trägerschaft des Vorhabens zwei neue Kernkraftwerksblöcke zu errichten liegt bei der MVM Ungarische Elektrizitätswerke AG.

Ziel dieser Öffentlichkeitsbeteiligung ist es, dass die Öffentlichkeit der betroffenen Partei (Österreich) dieselben Rechte zur Beteiligung erhält wie die Öffentlichkeit der Ursprungspartei (Ungarn), vgl. Art. 7 Abs. 5 der Richtlinie 2011/92/EU bzw. Art. 2 Abs. 6 und Art. 3 Abs. 8 Espoo-Konvention, und die betroffenen Behörden die Möglichkeit erhalten, sich zu äußern.

Im ersten Teil des UVP-Verfahrens, dem so genannten Feststellungsverfahren (Scoping), wird nun der Rahmen für das eigentliche Verfahren festgelegt: Ziel dieses Vorverfahrens ist es festzustellen, welche Angaben die vom Projektwerber im Rahmen des weiteren Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahrens vorzulegende Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) enthalten soll. Als Basis für die Bewertung dient das sogenannte UVP-Scoping-Dokument, welches auf die Vollständigkeit der enthaltenen Informationen hin überprüft wird.

Die MVM Ungarische Elektrizitätswerke AG hat die PÖYRY ERÖTERV AG inkl. Subunternehmen beauftragt, das UVP-Scoping-Dokument (PÖYRY 2012) zu erstellen, welches der österreichischen Seite in deutscher Übersetzung vorliegt.

Das Umweltbundesamt beauftragte das Österreichische Ökologie-Institut in Zusammenarbeit mit cervus nuclear consulting, der Österreichischen Energieagentur und der externen Konsultantin Oda Becker mit der Erstellung einer Fachstellungnahme zum UVP-Scoping-Dokument. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, der Wiener Umweltschutzbehörde als Atomschutzbeauftragte der Stadt Wien, sowie der Landesregierungen Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und Steiermark betreut das Umweltbundesamt das gegenständliche Verfahren in organisatorischer und inhaltlicher Hinsicht.

Ziel der vorliegenden Fachstellungnahme ist eine Begutachtung des von der ungarischen Seite vorgelegten UVP-Scoping-Dokuments zum ersten Verfahrensteil der UVP. Insbesondere soll beurteilt werden, ob die für die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) vorgeschlagenen Inhalte in dem vorgelegten UVP-Scoping-Dokument geeignet und ausreichend sind, um die Sicherheit des Vorhabens und das potentielle Risiko für Österreich zu bewerten. Das Ergebnis ist ein Gutachten zu den vom Betreiber vorgelegten Einreichunterlagen (UVP-Scoping-Dokument) unter Berücksichtigung von energie- bzw. elektrizitätswirtschaftlichen Aspekten sowie des geltenden UVP-Rechts. Dieses Gutachten beinhaltet die Festlegung von Anforderungen an die Inhalte der Umweltverträglichkeitserklärung zum gegenständlichen Projekt, die für eine umfassende fachliche Diskussion im Zuge des UVP-Verfahrens zu erfüllen sind.

Ungarisches Verfahren

Reaktortyp und Lieferant werden in einem mehrstufigen Tenderprozess des Betreibers MVM ausgewählt. Die Vorgabe einen Druckwasserreaktor der dritten Generation zu errichten besteht allerdings bereits.

In der aktuellen Stufe des UVP-Verfahrens sind die in Frage kommenden fünf Reaktortypen bereits bekannt. Allerdings wurde bislang **noch keine Typenentscheidung** getroffen. Das Vorhaben wird noch mit keinem bestimmten Reaktortyp assoziiert.

Der Reaktortyp inkl. seiner technischen Spezifikationen ist für die Abschätzung der möglichen Umweltauswirkungen wesentlich. Die Entscheidung für einen bestimmten Reaktortyp bestimmt also für den UVP-Prozess wesentliche Fragen wie Sicherheitsparameter und die Menge an anfallenden radioaktiven Abfällen. Viele der damit zusammenhängenden Fragen werden voraussichtlich erst nach der Typenentscheidung des Betreibers im Detail klärbar sein.

Empfehlung für die UVE:

- Aus diesem Grund sollte in der UVE der Ablauf des Bewilligungsverfahrens inkl. Zeitplan aufgenommen werden, der darstellt wann die Typenentscheidung fallen soll und ob dies noch innerhalb des UVP-Prozesses sein wird. Auch die jeweils verfahrensleitenden Behörden der einzelnen Schritte des Bewilligungsverfahrens sollten dargestellt werden.
- Die UVE sollte explizit darstellen, welche Zielwerte MVM der Ausschreibung zugrunde legt, wie bindend diese sein werden und welche Prioritäten für die Auswahl des Reaktortyps gesetzt werden.

Vollständigkeit der Unterlagen

Die vorgelegten Unterlagen des Projektwerbers behandeln zwar die meisten Anforderungen der UVP-Richtlinie 2011/92/EU und der Espoo-Konvention (1991), einige wesentliche Aspekte sind jedoch nicht oder nicht ausreichend dargelegt. Dies betrifft hauptsächlich die unvollständigen Informationen zu den Reaktortypen, Stör- und Unfällen und Abfällen und die nicht ausreichende Darstellung von Alternativen und anderer Standorte (Empfehlungen und Anforderungen an die UVE zu diesen Themen werden im Detail in den Kapiteln „Nukleartechnische Aspekte“ und „Energiewirtschaftliche Aspekte“ weiter unten erläutert).

Des Weiteren ergeben sich folgende Anforderungen und Empfehlungen für die UVE:

- Im Rahmen des sogenannten Lévai-Projekts erfolgte eine Vorbereitung auf das Projekt Paks II. Die Resultate des Lévai-Projekts wurden bislang jedoch nur auszugsweise von MVM offengelegt, obwohl einer diesbezüglichen Klage bereits 2012 stattgegeben wurde. Die Ergebnisse des Lévai-Projektes sollten daher in der UVE offengelegt werden.
- Die Beschreibung der Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens muss ergänzt werden. Dies sollte zumindest die in den folgenden Teilen der Fachstellungnahme erläuterten Anforderungen und Empfehlungen umfassen, aber auch die Beschreibung von Strahlenschutzmaßnahmen für Unfälle.
- Die Übersetzung der Quellenangaben, der Anhänge und des Abkürzungsverzeichnisses sollte auch auf Deutsch vorliegend sein.

Nukleartechnische Aspekte

Reaktortypen und Stör-/Unfälle

Die Informationen des UVP-Scoping-Dokuments bezüglich Spezifikationen und Sicherheitssysteme der in Betracht gezogenen Reaktortypen sind relativ allgemein gehalten. Bezüglich der Sicherheitsstandards wird lediglich auf die European Utility Requirements (EUR) sowie teilweise auf die US-NRC-Typen-genehmigung verwiesen. Auf relevante europäische Entwicklungen, insbesondere die WENRA Safety Objectives für neue Reaktoren, die aus den EU Stress-tests für Kernkraftwerke abgeleiteten Empfehlungen sowie die Studie „Safety of new NPP designs“ der WENRA-RHWG (RHWG 2012) wird nicht eingegangen. Auch die IAEA Safety Standards finden keine Erwähnung.

Auch die Informationen im UVP-Scoping-Dokument bezüglich der Einhaltung der Freisetzungsgrenzwerte und Zielwerte zu den Unfallhäufigkeiten der in Betracht gezogenen Reaktortypen sind relativ allgemein. Zudem beziehen sich diese ebenfalls nur auf die EUR.

Informationen über den Reaktortyp inklusive der entsprechenden technischen Spezifikationen und Sicherheitsnachweise sind essentiell um die Möglichkeit grenzüberschreitender Auswirkungen nachvollziehbar bewerten zu können und sind deshalb notwendige Angaben in einer UVE um den Mindestanforderungen an den Inhalt einer UVE laut UVP-Richtlinie 2011/92/EU und Espoo-Konvention gerecht zu werden. Das gilt auch für die probabilistischen Sicherheitsanalysen (PSA), insbesondere da diese für die Erreichung der Projektziele einen bedeutenden Informationswert haben. Der Nachweis der Einhaltung der Dosisgrenzwerte und der Zielwerte für die Unfallhäufigkeiten für jede in der Auswahl stehende Reaktoroption sollte nachvollziehbar dargestellt werden.

Aus diesem Grund hat die UVE folgende Anforderungen für jede Reaktoroption zu beinhalten:

1. Aussagekräftige technische Beschreibung der gesamten Anlage, u. a. auch genauere Angaben zur Erdbebensicherheit.
2. Erreichter Entwicklungsstand
 - Referenzanlagen in Bau bzw. in Betrieb, mit umfassender, aktueller Darstellung
 - Vorliegende Zertifizierungen
 - Genehmigungen und Überprüfungen durch Genehmigungsbehörden in anderen Staaten und Stand dieser Überprüfungen
3. Grunddaten zum Betrieb der Anlage
 - Betriebsdauer
 - Zyklus des Brennelementwechsels
 - Erwartete Verfügbarkeit
 - Abbrände
 - Erwarteter MOX-Anteil
4. Detaillierte Beschreibungen der Sicherheitssysteme, u. a. auch Angaben über Anforderungen an die wichtigen sicherheitsrelevanten Systeme und Komponenten
5. Liste der Auslegungsstörfälle
6. Detaillierte Darstellung der Maßnahmen zur Kontrolle schwerer Unfälle bzw. zur Abmilderung von deren Folgen
7. Ergebnisse von PSA-Untersuchungen (Level 1, 2 und 3)
 - Wahrscheinlichkeiten/Häufigkeiten für Kernschäden (CDF) und schwere Unfälle mit (frühen) großen Freisetzungen (LRF bzw. LERF) inklusive Wahrscheinlichkeitsverteilung (Fraktile)
 - Angabe der Anteile von internen Auslösern, internen und externen Ereignissen sowie der Anteile aus Betrieb und Stillstand sowie bei schweren Unfällen aus dem Brennelement-Lagerbecken
 - Angabe der wichtigsten Unfallszenarien inklusive Unfälle aus dem Brennelement-Lagerbecken und Nennung der notwendigen manuellen Handlungen sowie der dafür zur Verfügung stehenden Zeiten
 - Quellterme für die wichtigsten Freisetzungskategorien inklusive Freisetzung aus dem Brennelement-Lagerbecken
 - Nachvollziehbare Darstellung der Ausbreitungsrechnungen sowie zur Ermittlung der Strahlendosen für Stör- und Unfälle
8. Zudem sollte in der UVE darauf eingegangen werden, inwieweit die verschiedenen Reaktortypen europäische und internationale Standards erfüllen, insbesondere Anforderungen der WENRA und der IAEA. Auch auf die Empfehlungen aus den EU Stresstests für Kernkraftwerke sollte eingegangen werden.

Radioaktive Abfälle

Die Angaben im UVP-Scoping-Dokument zum Themenbereich radioaktive Abfälle sind in vielfacher Hinsicht zu allgemein und reichen nicht aus, um den Themenkomplex im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung ausreichend bewerten zu können.

Da Angaben über Art und Quantität der erwarteten Rückstände und Emissionen laut UVP-RL 2011/92/EU zu den inhaltlichen Mindestanforderungen an eine UVE zählen, sind in der Umweltverträglichkeitserklärung folgende Informationen aufzunehmen:

- Angaben über das Klassifizierungssystem für radioaktive Abfälle
- Angaben über die Quantität der jährlich/über die gesamte Laufzeit anfallenden hochradioaktiven Abfälle: Anzahl der Brennelemente und im Fall des Reaktors MIR.1200 auch Quantität der sonstigen hochradioaktiven Abfälle
- Detailliertes Mengenschema der jährlich/über die gesamte Lebensdauer (inkl. Abbau) anfallenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle inkl. Aufgliederung nach ihrer Aktivitätshöhe und nach unterschiedlichen Abfallkategorien für die einzelnen Reaktortypen

Um den Themenbereich „Radioaktive Abfälle“ ausreichend bewerten zu können, sollten ebenfalls folgende Informationen in der UVE gegeben werden:

- Angaben darüber, welche Einrichtungen zur Abfallbehandlung der unterschiedlichen Abfallsorten zur Verfügung stehen bzw. zusätzlich errichtet werden sollen und in welchen Bereichen der Anlage mit radioaktiven Abfällen gearbeitet wird/werden soll.
- Angaben zur geplanten Zwischenlagerung der radioaktiven Brennelemente: Soll/kann das bestehende Zwischenlager am Standort Paks erweitert werden um die Abfälle der neuen Reaktoren aufzunehmen?
- Angaben über die geplante Verweildauer der abgebrannten Brennelemente im Zwischenlager
- Angaben über den aktuellen Stand der HLW-Endlagersuche: aktueller Stand der Eignungsuntersuchung der Bodai Aleurolit Formation (Teil der Uranmine im Mecsek Gebirge), Angaben der nötigen Kapazität im HLW-Endlager um den gesamten HLW des KKW Paks aufnehmen zu können, Zeitpläne bzgl. Bau/Inbetriebnahme des Endlagers.
- Aktueller Status der Pläne zum Back-End der Kernenergie in Ungarn (offener vs. geschlossener Brennstoffzyklus)
- Angaben darüber, wo schwach- und mittelradioaktive Abfälle der neuen Reaktoren im KKW Paks zwischengelagert werden sollen
- LILW-Endlager in Bábaapáti: Die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle sollen im bestehenden Endlager in Bábaapáti aufgenommen werden. In diesem Zusammenhang sollte die UVE Informationen bzgl. der Kapazität des Endlagers Bábaapáti sowie Notwendigkeit/Möglichkeit einer Erweiterung enthalten.

Darüber hinaus ist die Erweiterung der UVE um folgende Angaben empfehlenswert:

- Angabe der Menge an radioaktivem Inventar im gesamten Areal der Anlage untergliedert in die verwendete Kategorisierung für radioaktive Abfälle

- Umweltauswirkungen des gesamten Brennstoffzyklus
- Um dem Verursacherprinzip Folge zu leisten sollten genug Rücklagen für den Bau eines Endlagers gebildet werden. Eine Ergänzung der UVE um diesbezügliche Informationen ist wünschenswert.

Energiewirtschaftliche Aspekte

Der ungarische Kraftwerkspark

Im UVP-Scoping-Dokument wird die Aussage getroffen, dass einer der Vorteile der Errichtung neuer Kernkraftwerksblöcke darin besteht, dass diese „bekanntlich wirtschaftlich effektiv seien“. Die Projektwerberin verzichtet aber darauf, die Aussagekraft dieser pauschalen Behauptung durch eine Darstellung der Wirtschaftlichkeitsaspekte des gegenständlichen Vorhabens näher zu untermauern.

Die Entwicklungen des ungarischen Kraftwerksparks werden im UVP-Scoping-Dokument nur kurz beschrieben: Es wird dabei aufgezeigt, dass bis zum Jahr 2030 ein Großteil des Kraftwerksparks erneuert bzw. ertüchtigt werden muss. Dazu werden grobe Leistungsangaben gemacht, jedoch wird auf eine konkrete Darstellung der Stilllegungen und des Neubaus von Kraftwerken über den betrachteten Zeitraum verzichtet.

Es wird daher für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Es sollte eine detaillierte Darstellung in die UVE eingefügt werden, aus der die voraussichtliche Entwicklung der ungarischen Kraftwerkskapazitäten (Stilllegung und Neubau) bis 2030 hervor geht. Damit könnte verdeutlicht werden, wie sich das Kernkraftwerk Paks II in den gesamten ungarischen Kraftwerkspark (sowohl in Bezug auf die installierte Kraftwerksleistung als auch die Jahreserzeugung) einfügen würden.
- Weiters ist es wünschenswert, dass in der Umweltverträglichkeitserklärung die wirtschaftlichen Aspekte des gegenständlichen Projekts dargestellt werden, um eine Nachvollziehbarkeit der Aussage, nach der Kernkraftwerke „bekanntlich wirtschaftlich effektiv“ seien, zu ermöglichen.

Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie in Ungarn

Im UVP-Scoping-Dokument geht die Projektwerberin entsprechend der Darstellung der Nationalen Energiestrategie 2030 von künftigen Stromverbrauchssteigerungen im Ausmaß von 1,5 % pro Jahr aus.

Es muss dazu kritisch angemerkt werden, dass die energiewirtschaftlichen Annahmen im UVP-Scoping-Dokument direkt der Nationalen Energiestrategie 2030 entnommen wurden. Unter Berücksichtigung der aktuellen internationalen Entwicklungen sollten die energiewirtschaftlichen Annahmen nochmals überprüft werden. Auch im Hinblick auf die wirtschaftliche Entwicklung in Europa und insbesondere in Ungarn sind die als Rechtfertigung angeführten historischen Untersuchungen für die zukünftige Entwicklung als fragwürdig einzustufen und sollten durch belastbare aktualisierte Untersuchungen ersetzt werden.

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Die Darstellung der Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie sollte gegenüber dem UVP-Scoping-Dokument aktualisiert werden.
- Es sollten aktuelle Prognosedaten verwendet werden, in denen die aktuellen Entwicklungen in Ungarn und in der EU in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung und die veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechend berücksichtigt werden.

Alternativvarianten

Der im UVP-Scoping-Dokument dargestellte "Vergleich der Alternativen der Energieerzeugung vom Aspekt der Umwelt" stellt keine Übersicht über die wichtigsten anderweitigen vom Projektträger geprüften Lösungsmöglichkeiten gemäß Art. 5 Abs. 3 lit a der RL 2011/92/EU dar.

Der Vergleich entspricht auch nicht einer Beschreibung vertretbarer Alternativen (beispielsweise für den Standort oder in technologischer Hinsicht) zu dem geplanten Projekt entsprechend dem Anhang II der Espoo-Konvention.

Das Fehlen der Darstellung von konkreten anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und der Nullvariante stellt eine Schwachstelle des Scoping-Dokuments dar, die in der Umweltverträglichkeitserklärung behoben werden sollte.

Die dargestellten Ökobilanzen bzw. Lebenszyklusanalysen sind als Beschreibung von Alternativen nicht ausreichend.

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Es sollten technisch und ökonomisch umsetzbare Alternativvarianten zum konkreten Kernkraftwerksprojekt unter Anwendung eines ausgewogenen Energieträger-Mixes ausgearbeitet und entsprechend dargestellt werden. Bei der Ausarbeitung der Alternativvarianten sollte neben fossilen Energieträgern auch die Nutzung erneuerbarer Energieträger angemessen berücksichtigt werden. Vor allem die tatsächlich vorhandenen Potenziale für erneuerbare Energieträger in Ungarn, wie **Windkraft, Biomasse, Biogas und Solarenergie sollten schlüssig dargestellt** werden. Darüber hinaus sollte der Ersatz bestehender Anlagen durch moderne Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und der Ausbau dezentraler **Biomasseheizkraftwerke mitberücksichtigt werden.**
- Es sollte eine Überarbeitung der Ökobilanzen bzw. Lebenszyklusanalysen durchgeführt werden, die tatsächlich den gesamten Lebenszyklus, einschließlich des Rückbaus der Anlagen und der Lagerung der radioaktiven Abfälle von Kernkraftwerken, berücksichtigt.

Kosten der Kernenergienutzung

Im UVP-Scopingdokument werden die zu erwartenden Kosten für die Errichtung des Kernkraftwerks Paks II und die künftigen Erzeugungskosten nicht dargestellt. Es wird lediglich vermerkt, dass „Kernkraftwerke bekanntlich wirtschaftlich effektiv“ seien. Weiters wird angeführt, dass die Erzeugung der elektrischen Energie im Kernkraftwerk Paks II zu Handelszwecken erfolgen wird.

Unter Berücksichtigung der außerordentlich hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerke, des hohen Bedarfs an Subventionen für derartige Projekte und des Fehlens von privaten Finanzierungsinstrumenten muss kritisch hinterfragt werden, ob das Kernkraftwerk Paks II überhaupt in der Lage sein wird, ohne massive Subventionen im Elektrizitätsmarkt zu bestehen.

Angesichts der hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerke besteht die Gefahr, dass aus wirtschaftlichen Gründen eine dauerhafte Aufrechterhaltung des hohen erforderlichen Sicherheitsniveaus der Anlagen nicht garantiert werden kann.

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung daher empfohlen:

- Die Kosten der Erzeugung des Kernkraftwerks Paks II über den gesamten Projektzyklus – von der Projektierung über die Errichtung und den Betrieb der Anlage bis zum Rückbau und der Zwischen- und Endlagerung sämtlicher radioaktiver Abfälle – sollten betrachtet und in der UVE dargestellt werden.
- Die Erzeugungskosten des Kernkraftwerks Paks II sollten jenen der Alternativvarianten gegenüber gestellt werden.
- Auf Grund der hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerksprojekte kommt der Sicherstellung eines hohen Sicherheitsniveaus besondere Bedeutung zu. Es sollte daher in der UVE dargestellt werden, wie die Projektwerberrin die dauerhafte Verwirklichung eines hohen Sicherheitsniveaus bei steigendem Investitionsbedarf garantieren kann.

Im Rahmen der gegenständlichen Umweltverträglichkeitsprüfung stehen aus österreichischer Sicht vor allem auch nicht ausschließbare schwere Unfälle im Blickpunkt des Interesses. Nach gegenwärtigem Wissensstand kann keiner der in Aussicht genommenen Lieferanten schwere Unfälle kategorisch ausschließen. Insofern sollten in einer ökonomischen Betrachtung auch die Folgekosten schwerer Unfälle mit aufgenommen werden und diese den bestehenden ungarischen Bestimmungen über die Nuklearhaftung gegenübergestellt werden. Im Speziellen sollte die UVE auch darstellen, ob schwere Naturkatastrophen – welche schwere Unfälle in der vorgesehenen KKW-Anlage auslösen könnten, gemäß den Bestimmungen der Wiener Konvention auch im ungarischen Atomhaftungsrecht Haftungsansprüche ausschließen.

SUMMARY

Introduction

In the district of Tolna, close to the city of Paks approximately 100 km south of Budapest, the only Hungarian nuclear power plant (NPP Paks) is located on the Danube. On the site of NPP Paks two additional new reactor units are planned, which would generate 1,000–1,600 MW each. Completion of the new reactors is scheduled for 2025 and 2030 respectively; operational time is to last 60 years.

In March 2013 the Republic of Hungary notified Austria in line with Article 7 of the Directive 2011/92/EU and Article 3 of the Espoo Convention on trans-boundary environmental impact assessment (ESPOO CONVENTION 1991) the intent of constructing two new reactors at the Paks site (“Paks II”). The competent Hungarian authority is Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (Authority for the Protection of the Environment, Nature and Water Management of South Danubia).

The Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (BMLFUW) replied that the Republic of Austria will take part in the transboundary Environmental Impact Assessment (EIA) because the project could have significant trans-boundary impacts.

The company intending to construct two new nuclear power units is MVM Hungarian Electricity Group.

This public participation is held to ensure that the public of the party concerned (Austria) has the same rights to participate as the public of the party of origin (Hungary), cf. Article 7 par. 5 of the Directive 2011/92/EU resp. Article 2 par. 6 and Article 3 par. 8 of the Espoo Convention.

The first part of the EIA, the so-called Scoping, defines the framework of the EIA process: Goal of the preliminary proceedings is to identify which data the project applicant needs to present in the next step of the EIA procedure, the Environmental Impact Statement (EIS). The EIA Scoping Report serves as the basis to assess the completeness of information provided.

The MVM Hungarian Electricity Group commissioned the PÖYRY ERÖTERV plc. and sub-contractors to prepare the EIA Scoping Report (PÖYRY 2012). The Austrian side received this report in German.

The Environmental Agency commissioned the Austrian Institute of Ecology to prepare an Expert Statement on the EIA Scoping Report in cooperation with cervus nuclear consulting, the Austrian Energy Agency and the external consultant Oda Becker. On behalf of the Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (BMLFUW), the Vienna Ombuds Office for Environmental Protection being the Nuclear energy representative of the City of Vienna, and the Federal governments of Burgenland, Lower Austria, Upper Austria, Salzburg and Styria, the Environmental Agency is coordinating the ongoing procedure in organisational aspects and content.

This Expert Statement assesses the EIA Scoping Report presented by the Hungarian side for the first procedure of the EIA. The main intention is to assess whether the topics the EIA Scoping Report suggested for Environmental

Impact Assessment (EIA) are apt and sufficient to determine the safety of the intent and the potential risk for Austria. The result is an expert report on the documents the operator submitted to the authority (EIA Scoping Report) taking into account the aspects of energy and electricity supply and the currently valid EIA law. This expert report contains the topics required for the Environmental Impact Statement for the project, which are a precondition for a comprehensive expert discussion during the EIA procedure.

Hungarian procedure

The operator MVM will choose the reactor type and supplier in a tendering process consisting of several steps. The requirement to construct a Pressurized Water Reactor of Generation III however was already decided upon.

In the current phase of the EIA procedure the reactor types taken into consideration have already been announced. However, **no decision on the reactor type** was yet taken. This intent is not connected to a specific reactor type yet.

The reactor type with its technical specifications is of essential importance for assessing the possible environmental impacts. The decision in favor of a specific reactor type also determines questions important for the EIA procedure, like safety parameters and the amount of produced radioactive waste. Many of the questions connected to this topic can only be answered in more detail once the operator has decided on the reactor type.

Recommendations for the EIS:

- For this reason the EIS should describe the individual steps of the permitting procedure including the time schedule, showing when the decision on the type should be taken and whether this will be still during the EIA procedure. Also the information which authority is in charge of the individual steps of the permitting procedures should be provided.
- The EIS should present explicitly, which target values MVM is basing the tender process on, how binding those will be and which are the priorities for selecting the reactor type.

Completeness of documents

The documents handed in by the project applicant take into account most requirements of the EIA Directive 2011/92/EU and the ESPOO Convention (1991), some key aspects however are not yet or not sufficiently described. This mainly concerns the insufficient information on reactor types, events and accidents as well as radioactive waste, insufficient alternatives and other sites (the chapters “Aspects of nuclear safety” and “Energy aspects” explain in detail the recommendations and requirements for the EIS concerning those topics)

Furthermore the following requirements and recommendations relate to the EIS:

- The description of measures undertaken to reduce the impacts of the project needs to be supplemented with additional information. It should cover at least the requirements and recommendations the following parts of this expert study describe, but also describe radiation protection measures to be conducted during accidents.

- References, annexes and the list of abbreviations should be made available also in German.

Aspects of nuclear safety

Reactor types, incidents and accidents

The EIA Scoping Report provides relatively general information concerning specifications and safety systems of the reactor types taken into consideration. Concerning safety standard the EIS only refers to the European Utility Requirements (EUR) and partly to the US NRC design certificate. Relevant European developments, in particular the WENRA Safety Objectives for new reactors, the recommendations deduced from the EU stress tests for nuclear power plants as well as the study „Safety of new NPP designs“ by WENRA-RHWG (RHWG 2012) are not taken into account. The IAEA Safety Standards are not mentioned.

Also the information the EIA Scoping Report provides on the release rates and target values concerning the accident frequency of the reactor types under consideration are kept on a relatively general level. In addition they also only refer to the EUR.

Information on the reactor type including the relevant technical specifications and safety cases are essential to enable an assessment of cross-border impacts and therefore the necessary data of an EIS according to the minimum requirements concerning the content of an EIS according to the EIA Directive 2011/92/EU and the Espoo Convention need to be provided. This also applies to the Probabilistic Safety Analyses (PSA), for the reason that they are an important source of information for the project goals. Prove that dose limits and target values for the accident frequency are kept needs to be provided for each reactor type under consideration in a conclusive manner.

Therefore the EIS needs to contain following requirements for each reactor option:

1. Meaningful technical description of the complete nuclear installation, among other things also detailed data on seismic safety.
2. Stage of development achieved
 - reference plants under construction or in operation with a comprehensive description of the current status
 - Existing certification
 - Permits and check-ups conducted by permitting authorities of other states and status of those check-ups
3. Basic data on the operation of the plant
 - Operating period
 - Fuel cycle
 - Expected availability
 - Burn-up
 - Expected share of MOX

4. Detailed description of safety systems, among others also data about the requirements for the important safety relevant systems and components.
5. List of Design Basis Accidents
6. Detailed description measures to control severe accidents and the mitigation of accident consequences
7. Results of PSA (Level 1, 2 und 3)
 - Probabilities/Frequency of core damages (CDF) and severe accidents with (early) large releases (LRF and LERF) including probability distribution (fractiles)
 - Data on the share of internal triggers, internal and external events as well as the shares from operation and standstill times and severe accidents from the spent fuel pool.
 - Data on the most important accident scenarios including accidents from the spent fuel pool and defining the necessary manual actions to be undertaken with the time available to complete them
 - Source terms for the most important release categories
 - Comprehensive presentation of spreading calculations as well as determining radiation rates of incidents and accidents
8. In addition the EIS needs to determine to which extent the individual reactor types fulfill European and international standards, in particular WENRA and IAEA requirements. Also the recommendations from the EU stress tests for NPP should be taken into account.

The EIS needs to consider accidents affecting several reactors at the Paks site (up to six), also accidents affecting several reactors and several spent fuel ponds (up to six).

The EIS should also explain in which form potential environmental impacts in particular severe accident impacts are considered when selecting the reactor type.

Radioactive wastes

Data on radioactive waste provided in the EIA Scoping Report is too general in many respects and inadequate to enable an assessment of the nuclear waste topic in the framework of the EIA sufficiently.

The EIA Directive 2011/92/EU defining data on type and quantity of expected residue and emission as a minimum requirement for an EIS, means for the EIS at hand the need to provide information on the following issues:

- Information about the classification system for radioactive waste
- Data on the quantity of yearly/over the complete operational time generated highly active wastes: number of fuel elements and in case of the MIR.1200 reactor also the quantity of other highly active wastes
- Detailed amount scheme of the yearly/over the complete operational time (incl. decommissioning) generated low – and medium active wastes incl. breakdown according to their activity levels and different activity categories for the individual reactor types

To enable a sufficient assessment of the topic „Radioactive wastes“, the EIS should provide also the following information:

- Information on the facilities available for treating waste of different kind resp. which will be constructed in addition and in which parts of the plants radioactive waste is/will be handled.
- Information on the planned interim storage of radioactive fuel elements: Should/can the existing interim storage be expanded to store the waste from the new reactors?
- Information about the planned storage time for spent fuel in the interim storage
- Information about the current stage of the DGR search: current stage of examination of the Bodai Aleurolit Formation (part of the uranium mine in the Mecsek Mountains), information about the necessary capacity in the DGR to store all the HLW of NPP Paks, time schedule for the construction/start of operation of the repository.
- Current status of planning the back-end of nuclear energy use in Hungary (open versus closed fuel cycle)
- Data concerning plans, where the low and medium radioactive wastes of the new reactors at NPP Paks will be stored (interim storage)
- LILW repository in Bataapáti: The low and medium radioactive wastes are to be stored at the existing repository in Bataapáti. Therefore the EIS needs to contain information concerning the capacity of the repository at Bataapáti and the need/possibility of enlargement.

Moreover we recommend expand the content of the EIS to include also the following information:

- Data on the amount of radioactive inventory on the site as a whole, subdivided into the applied categorization of radioactive wastes
- Environmental impacts of the nuclear fuel cycle as a whole
- To comply with the polluter pays principle, sufficient reserves need to be accumulated for the construction of a final repository. We would welcome if information concerning this topic will be provided.

Energy Aspects

The Hungarian power plants

The EIA Scoping Report states that among the benefits of constructing new nuclear power plants consists of their “known economic efficiency”. The project applicant however does not give more detailed data to support this very general claim for the intent at hand.

The EIA Scoping Report describes the development of the Hungarian power plant system only briefly: It shows that the majority of power plants need to be renewed or modernized until 2030. Only roughly the outputs are mentioned, a concrete description of shut-down and new construction of power plants in the considered period is lacking.

We suggest for the Environmental Impact Statement to cover the following topics:

- The EIS should contain a detailed description showing the expected development of the Hungarian power plant generating capacities (decommissioning and new built) until 2030; showing how NPP Paks II would fit into the energy system (concerning the installed capacity and the annual production).
- Moreover we would welcome if the Environmental Impact Statement would include a comprehensible and sound analysis of the economic aspects of the project at hand to underpin the statement of the NPP being of “known economic efficiency”.

Electricity demand prognosis for Hungary

The project applicant assumes in the EIA Scoping Report a future electricity demand increase of 1.5% per year, relying on data taken from the National Energy Strategy 2030.

The EIS took over the energy system related data directly from the National Energy Strategy 2030 without a critical review. Taking into account the current international development the energy supply related assumptions should be reviewed one more time. Concerning the economic development in Europe and in Hungary in particular the mentioned historic analyses which are used to justify the future development is a questionable approach; this should be replaced by more reliable current analyses.

We recommend the EIS to cover the following points:

- Electricity demand prognosis should be updated instead of using data now used in the EIA Scoping Report.
- Current prognosis data should be used to take into account the current developments in Hungary and in the EU, concerning both economic development and changed legal framework.

Alternatives

The „Comparison of power generation alternatives from environmental point of view” of the EIA Scoping Report cannot be seen as an overview over the most important other solutions the project applicant has examined according to Article 5 par. 3 lit (a) of EU Directive 2011/92/EU.

This comparison does not constitute a description of justifiable alternatives (e.g. for the site or technology) for the project under consideration in line with Annex II Espoo Convention.

The Scoping Reports lacks a description of concrete alternative solutions and the zero alternative; this is a weak point the Environmental Impact Statement should provide a remedy for.

The presented eco-balances and life cycle analyses cannot be seen as sufficient replacements of alternatives.

We recommend the EIS to cover the following points:

- Technically and economically feasible alternatives in contrast to the concrete nuclear power plant project using a balanced energy mix need to be elaborated and presented in an appropriate manner. The alternatives need to consider an adequate renewable energy use next to the use of fossil energies. In particular the actual potentials of renewable energies in Hungary, like **wind power, biomass, biogas and solar** need to be presented in a sound manner. Moreover the replacement of existing plants with modern co-generation and the deployment of decentralized **biomass heating plants need to be taken into account**.
- A review of the eco balances and life cycle analyses is necessary to really cover the whole life cycle, including the decommissioning and storing the wastes from nuclear power plants.

Costs of nuclear power

The EIA Scoping Report does not state the expected costs for the construction of the nuclear power plant Paks II and the future generating costs; the Report only remarks that “nuclear power plants are known for being economically efficient”. The Report also mentions that electricity generation in NPP Paks II is for trading purposes.

Serious doubts arise whether nuclear plant Paks II can survive in the electricity market without massive state aid considering the high investment costs for new nuclear power leading to high demands for state aid for such projects and a lack of private financing instruments.

In the light of the high investment costs for new nuclear power plants there is real danger that due to economic reasons a constant upkeep of the required high safety level of the plants cannot be guaranteed.

Therefore we recommend the EIS to include:

- Production costs of NPP Paks II over the whole project cycle – from drawing up the project to construction and operation to decommissioning and storing all the radioactive wastes in interim storages and a repository – need to be analyzed and presented in the EIS.
- Comparison of the production costs of Paks II with alternatives.
- Due to the high investment costs for new nuclear power plants the ability to guarantee a high nuclear safety level is of high importance. The EIS should explain how the project applicant can guarantee a continuous implementation of a high nuclear safety level with increasing investment needs.
- In the framework of this Environmental Impact Assessment from the Austrian point of view the severe accidents which cannot be excluded are of particular interest. According to current knowledge none of the reactor suppliers can categorically exclude severe accidents. Therefore the economic assessment should include also follow-up costs of severe accidents and be put into comparison with the existing nuclear liability provisions in Hungary. The EIS should show in particular whether severe natural disasters, which can cause severe accidents in the planned NPP, exclude liability claims in line with the provision of the Vienna Convention also according to the Hungarian Nuclear Liability Law.

ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezetés

Tolna megyében, Paks környékén, Budapesttől kb. 100 km-re délre a Duna mentén üzemel Magyarország egyetlen atomerőműve (paksi atomerőmű). A paksi atomerőmű üzemi területén a jelenlegi négy reaktor mellett két újabb, egyenként 1000–1600 MW nettó elektromos teljesítményű reaktor létesítését tervezik. A reaktorok átadására előreláthatólag 2025-ben, ill. 2030-ban kerülhet sor, a tervezett üzemidő 60 év.

2013. márciusában Magyarország a 2011/92/EU irányelv 7. cikke illetve az országhatáron áterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, Espoóban (Finnország), 1991. február 26. napján aláírt egyezmény (Espoo-i egyezmény 1991) 3. cikke alapján értesítette Ausztriát a két új reaktor paksi telephelyen történő létesítésének terveiről („Paks II”). Az illetékes magyar környezetvédelmi hivatal a Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség.

Az osztrák Földművelésügyi és Erdőgazdálkodási, ill. a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Szövetségi Minisztérium (Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – BMLFUW) nyilatkozatban jelentette ki, hogy a tervezett bővítés a természetre gyakorolt esetlegesen jelentékeny, határon áterjedő hatásai miatt az Osztrák Köztársaság részt kíván venni egy határon átívelő környezeti hatásvizsgálati eljárás (KHV) lebonyolításában.

A két új reaktorblokk létesítése a Magyar Villamos Művek Zrt. hatáskörébe tartozik.

A nyilvánosság bevonására irányuló jelen javaslat célja az, hogy az érintett fél (Ausztria) nyilvánossága a kérdésben azonos részvételi jogokhoz jusson, mint a cselekvő fél (Magyarország) nyilvánossága (vö. a 2011/92/EU irányelv 7. cikkének 5. bekezdését, valamint az Espoo-i egyezmény 2. cikkének 6. ill. 3. cikkének 8. bekezdését), valamint hogy az érintett hivatalok lehetőséget kapjanak az állásfoglalásra.

A környezeti hatásvizsgálati eljárás első részében, az ún. előzetes, tartalom meghatározó konzultációs („scoping”) eljárásban sor kerül a tényleges eljárás kereteinek rögzítésére: Ezen előzetes eljárás célja annak megállapítása, hogy milyen adatokat kell tartalmaznia a projektgazda által a környezeti hatásvizsgálati eljárás során elkészítendő környezeti hatástanulmánynak (KHT). Az értékelés alapját az ún. előzetes konzultációs dokumentáció képezi, amely olyan szempontból vizsgálható, hogy az abban közölt információk teljes körűnek tekinthetők-e.

A Magyar Villamos Művek Zrt. a PÖYRY ERÖTERV ZRT-t és alvállalkozóit bízta meg az előzetes konzultációs dokumentáció (PÖYRY 2012) elkészítésével, amelynek német fordítása az osztrák fél rendelkezésére áll.

A Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal (Umweltbundesamt) az Osztrák Ökológiai Intézetet (Österreichisches Ökologie-Institut) bízta meg, hogy a cervus nuclear consulting-gal, az Osztrák Energiahivatallal (Österreichische Energieagentur), valamint Oda Becker külső tanácsadóval együttműködve

szakmai állásfoglalást készítsen az előzetes konzultációs dokumentációról. Jelen eljárást tartalmi és szervezeti szempontból egyaránt a Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal felügyeli. A hivatal az erre vonatkozó megbízatást a Földművelésügyi és Erdőgazdálkodási, Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Szövetségi Minisztériumtól, a Bécsi Környezeti Ügyészségtől (Bécs Város sugárvédelmi megbízottjától), valamint Burgenland, Alsó-Ausztria, Felső-Ausztria, Salzburg és Stájerország tartományi vezetésétől kapta.

A jelen szakmai állásfoglalás célja a magyar fél által a KHV első eljárási szakaszához rendelkezésre bocsátott előzetes konzultációs dokumentáció véleményezése. Főként az kell mérlegelni, hogy a környezeti hatástanulmányhoz (KHT) javasolt tartalmak a rendelkezésre bocsátott előzetes konzultációs dokumentációban megfelelőek és elégségesek-e arra, hogy a tervek biztonságos voltát és az Ausztriát érintő esetleges kockázatokat teljes körűen fel lehessen tárni. Az eljárás eredményét egy az üzemeltető által benyújtott dokumentációról (előzetes konzultációs dokumentáció) készített szakvélemény képezi, amely (villamos)energia-gazdálkodási szempontok, valamint a hatályos KHV-ra vonatkozó jogszabályok figyelembevételével készült. Jelen véleményezés rögzíti a szóban forgó projekttel kapcsolatos környezeti hatástanulmány tartalmára vonatkozó elvárásokat, amelyeket a KHV eljárás részét képező átfogó szakmai vita lefolytatásához teljesíteni kell.

Magyar eljárás

A reaktortípus, illetve a szállító kiválasztására az MVM által lebonyolított többlépcsős tender segítségével kerül sor. Egy harmadik generációs nyomottvízes reaktor létesítésének szándéka azonban már rögzítésre került.

A KHV eljárás jelenlegi szakaszában már kijelölésre került öt lehetséges reaktortípus. Mindezekig azonban **nem született döntés a konkrét típust illetően**. A tervek tehát még nem köthetők konkrét típushoz.

A reaktor típusa, beleértve a műszaki specifikációt is, rendkívül fontos a környezetre gyakorolt hatásának megítélésében. A konkrét reaktortípus kiválasztása a KHV folyamat lényegi kérdéseit illetően – úgy mint a biztonsági paraméterek és a keletkező radioaktív hulladék mennyisége – mérvadó jelentőségű. Számos ezzel kapcsolatos kérdést előreláthatólag csak a konkrét típus kiválasztását követően lehet részleteiben tisztázni.

A KHT-ra vonatkozó javaslat:

- A fentebb vázolt oknál fogva a KHT-ba bele kellene foglalni a döntéshozatali eljárást, beleértve annak időtervét is, amely tartalmazza, hogy mikor születik döntés a konkrét típusal kapcsolatban, valamint azt, hogy ez még a KHV folyamatával egy időben fog-e bekövetkezni. A KHT-ban egyúttal szerepeltetni kellene a döntéshozatali eljárás egyes szakaszait irányító és lebonyolító hivatalokat is.
- A KHT-nak világosan le kell fektetnie, hogy a MVM a kiírást tekintve mely irányelveket tartja mérvadónak, ezeket mennyiben tekinti kötelező jellegűnek, valamint mely prioritások játszanak szerepet a reaktortípus kiválasztásában.

A dokumentáció teljessége

A projektervvel kapcsolatosan benyújtott dokumentumok ugyan megfelelnek a 2011/92/EU KHV-irányelv és az espoo-i egyezmény (1991) legtöbb követelményének, néhány lényeges szempontot azonban nem, vagy csak hiányosan tárgyalnak. Ez elsősorban a reaktortípusokkal, az üzemzavarokkal és a balesetekkel, ill. a hulladékokkal kapcsolatos információk hiányos voltára, valamint a nem kellő részletességgel bemutatott alternatívákra és egyéb telephelyek kérdésére vonatkozik. (Az ezekkel a témákkal kapcsolatos KHT-ra vonatkozó javaslatokat és követelményeket alább, a „Nukleáris technikai szempontok” ill. az „Energiagazdálkodási szempontok” című fejezetekben tárgyaljuk részletesen.)

A fentiekén kívül a következő javaslatok és követelmények fogalmazhatók meg a KHT-nal szemben:

- A Paks II projekt az ún. Lévai Projekt keretében került előkészítésre. Mindazonáltal a Lévai Projekt eredményeit a MVM mindeddig csak kivonatok formájában tette közzé, annak ellenére, hogy egy erre vonatkozó keresetnek már 2012-ben helyt adtak. A Lévai Projekt eredményeinek ezért részletesebben is szerepelniük kellene a KHT-ban.
- A tervezett projekt hatásainak csökkentésére irányuló intézkedések leírása kiegészítésre szorul. A kiegészítésnek legalább a jelen szakmai állásfoglalás következő részeiben kifejtett követelményekre és ajánlásokra ki kellene terjednie, csakúgy, mint a balesetek esetében végrehajtandó sugárvédelmi intézkedésekre.
- A forrásmegjelöléseket, a függelékeket és a rövidítések jegyzékét német nyelvű fordításban is elérhetővé kellene tenni.

Nukleáris technikai szempontok

Reaktortípusok és üzemzavarok/balesetek

Az előzetes konzultációs dokumentáció tájékoztatása a tekintetbe vett reaktorok specifikációiról és biztonsági rendszereiről viszonylag általános jellegű. A biztonsági szabványok tekintetében csak a European Utility Requirements (EUR), valamint részben a US-NRC típusengedély kap említést. A dokumentum a releváns európai fejlesztéseket, különösen a WENRA Safety Objectives új reaktorokra vonatkozó, uniós atomerőmű-terhelésvizsgálatok alapján megfogalmazott javaslatait, valamint a WENRA-RHWG „Safety of new NPP designs“ tanulmányát (RHWG 2012) nem tárgyalja. Az IAEA Safety Standards sem kerül említésre.

Az előzetes konzultációs dokumentáció tájékoztatása a tekintetbe vett reaktorokkal kapcsolatos balesetek gyakoriságáról, illetve a kapcsolódó kibocsátási cél- és határértékek betartásáról szintén viszonylag általános. Ráadásul ezek is csak az EUR-ra hivatkoznak.

A reaktortípusról szolgáltatott információk, beleértve a megfelelő műszaki specifikációkat és biztonsági tanúsítványokat, kiemelkedően fontosak az országhatáron átterjedő lehetséges kihatások következetes felméréséhez,

továbbá elengedhetetlen részét képezik a KHT-nek, ha az meg kíván felelni a 2011/92/EU KHV irányelvek, valamint az espoo-i egyezmény minimális követelményeinek. Ez vonatkozik a valószínűségi biztonságelemzésekre (PSA) is, különösképp azért, mert ezek a projektcélok megvalósítása szempontjából is fontos tájékoztatást nyújtanak. A dózishatárértékek, valamint a baleseti események gyakoriságára vonatkozó célértékek betartását minden tekintetbe vett reaktortípus esetében követhető módon igazolni kell.

Ebből következően a KHT-nak minden reaktortípus esetében tartalmaznia kellene a következő követelményeket:

- Informatív, átfogó tájékoztatást nyújtó és a teljes létesítményre kiterjedő műszaki leírás, beleértve többek között a földrengésbiztonsággal kapcsolatos adatokat is.
- Elért fejlettségi szint
 - építés alatt álló ill. üzemelő referencia-létesítmények átfogó, aktuális bemutatása
 - rendelkezésre álló tanúsítványok
 - más államok engedélyező szerveinek engedélyei és felmérései, ill. a felmérések állapota és időpontja
- A létesítmény üzemeltetésének alapadatai
 - üzemeltetési időtartam
 - az üzemanyag-átrakás ciklusa
 - tervezett rendelkezésre állás
 - kiegészések
 - tervezett MOX felhasználás aránya
- A biztonsági rendszerek részletes leírása, beleértve többek között a biztonság szempontjából fontos rendszerekkel és komponensekkel szemben támasztott követelményekre vonatkozó adatokat
- A tervezési üzemzavarok/balesetek (DBA) jegyzéke
- A súlyos balesetek kezelésére, illetve azok következményeinek enyhítésére irányuló intézkedések részletes leírása
- PSA vizsgálatok eredményei (1., 2. és 3. szint)
 - Zónasérülési gyakoriság/valószínűség (CDF), valamint (korai) nagy kibocsátási gyakoriság (LRF ill. LERF), beleértve a valószínűség-megoszlást (fraktilis) is
 - A belső kiváltó okok aránya, belső és külső események egymáshoz viszonyított aránya, az üzemelésből és leállásból származtatható arányok, valamint súlyos balesetek esetében a pihentető tartályhoz köthető részarányok
 - A legfontosabb baleseti forgatókönyvek ismertetése, beleértve a pihentető medencét érintő baleseteket, a szükséges manuális teendőket, valamint a rendelkezésre álló időkeretek tárgyalását
 - A legfontosabb kibocsátási hányadokhoz számított forrástagok, beleértve a pihentető medencéből történő kibocsátást
 - A légköri kihullással, valamint az üzemzavarok/balesetek esetében keletkező sugárdózis várható mértékével kapcsolatos számítások jól követhető ábrázolása

- Ezen kívül a KHT-nak foglalkoznia kellene azzal a kérdéssel, hogy a különböző reaktortípusok mennyiben felelnek meg az európai és nemzetközi normáknak, különösképp a WENRA és az IAEA által támasztott követelményeknek. Az uniós terhelési tesztekől származó ajánlásokat is figyelembe kellene venni.
- A KHT-nak tartalmaznia kellene azon lehetséges balesetek elemzését, melyek a paksi telephely több reaktorát is érintik (akár mind a hatot), valamint azon baleseteket, melyekben több reaktor és több pihentető medence (akár mind a hat) érintett.
- A KHT-nak tárgyalnia kellene azt a kérdést is, hogy a súlyos reaktorbalesetek potenciális környezeti hatásai milyen mértékben esnek latba a reaktortípus kiválasztásának elbírálási folyamatában.

Radioaktív hulladékok

Az előzetes konzultációs dokumentáció radioaktív hulladékokra vonatkozó adatai sok tekintetben túl általánosak és nem elégségesek a szóban forgó összetett kérdés környezeti hatásvizsgálat keretében történő megfelelő megítéléséhez.

Mivel a várható hulladékok és emissziók milyenségéről és mennyiségéről való adatszolgáltatás a 2011/92/EU KHV-irányelv alapján a KHT alapvető követelményeihez tartozik, ezért a környezeti hatástanulmányban a következő információknak is szerepelnie kell:

- A radioaktív hulladékok osztályozási rendszerével kapcsolatos adatok.
- Az éves ill. a teljes működési idő alatt keletkező erősen radioaktív hulladékok mennyiségére vonatkozó adatok: a fűtőelemek száma és MIR.1200 reaktor esetében az egyéb erősen radioaktív hulladékok mennyisége.
- Részletes mennyiségi kimutatás az éves ill. a teljes működési idő (beleértve a leszerelést) alatt keletkező gyengén és közepesen radioaktív hulladékokról, amely tartalmazza a radioaktivitás mértéke szerinti, valamint a hulladékkategóriák szerinti lebontást minden egyes reaktortípusra nézve.

A radioaktív hulladékok kérdéskörének megfelelő megítéléséhez a KHT-nak a következő információkra is ki kellene térnie:

- A különböző hulladéktípusok kezelésére szolgáló meglévő, ill. megépítendő létesítményekre vonatkozó tájékoztatás, beleértve a létesítmény radioaktív anyagokkal történő munkavégzésre kijelölt részlegeinek adatait.
- A fűtőelemek tervezett átmeneti tárolására vonatkozó adatok: Az új reaktorok hulladékának felvételéhez szükséges ill. lehetséges-e a paksi telephelyen üzemelő átmeneti tároló bővítése?
- A kiégett fűtőelemek átmeneti tárolóban történő tárolásának tervezett időtartamára vonatkozó adatok.
- Az erősen radioaktív hulladékok végleges tárolásával kapcsolatos döntési folyamat aktuális állására vonatkozó információk: A (mecseki uránbánya részét képező) Bodai Aleurolit Formáció megfelelőségi vizsgálatának aktuális állása, valamint a paksi atomerőmű által kibocsátott erősen radioaktív hulladékok teljes mennyiségének végleges elhelyezéséhez szükséges tárolókapacitás, illetve a végleges tároló megépítésének és üzembe helyezésének ütemterve.

- A kiégett fűtőelemek kezelésére vonatkozó teljes körű stratégia ("back-end" stratégia) jelenlegi állása Magyarországon (nyílt vagy zárt üzemanyagciklus).
- Az új reaktorokból származó kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok paksi atomerőműben történő átmeneti tárolásának pontos helyére vonatkozó adatok.
- A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok (LILW) végleges tárolója Bábaapátiban: A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolását a bátaapáti végleges tároló hivatott végezni. Ezzel kapcsolatban a KHT-nak tartalmaznia kellene a bátaapáti tároló kapacitására, valamint a szükséges/lehetséges bővítésre vonatkozó adatokat.

Ezen túlmenően is javasoljuk a KHT következő adatokkal történő kiegészítését:

- A létesítmény teljes területére vonatkozó radioaktív (hulladék)anyag leltár, a radioaktív hulladékok alkalmazott osztályozása szerint lebontva.
- A teljes üzemanyagciklus környezeti hatásai.
- A „szennyező fizet” elvhez igazodva kellő mértékű tartalékot kell képezni egy végleges tároló építéséhez. A KHT erre vonatkozó kiegészítése kívánatos lenne.

Energiagazdálkodási szempontok

A magyar erőműpark

Az előzetes konzultációs dokumentációban olvasható egy olyan kijelentés, miszerint az atomerőmű új blokkjainak létesítése többek között azért előnyös, mert azok „gazdasági szempontból köztudottan hatékonyak”. A szöveg azonban elmulasztja ezen általános kijelentés érvényességének a jelen tervezet gazdasági szempontjaival igazolt részletes alátámasztását.

A magyar erőműpark fejlesztéseit az előzetes konzultációs dokumentáció csak röviden tárgyalja: eközben rámutat arra, hogy 2030-ig az erőműpark nagy része felújításra ill. korszerűsítésre szorul. Ennek kapcsán hozzávetőleges teljesítményadatokat közöl, de nem tér ki az erőművek leállításának, valamint egyéb új erőművek létesítésének konkrét leírására a tárgyalt időszakban.

Ezért a környezeti hatástanulmány elkészítéséhez a következő javaslatok fogalmazhatók meg:

- A KHT-hoz csatolni kellene egy részletes leírást, mely alaposan tárgyalja a magyarországi erőműállomány (leállítások és új építések) várható alakulását 2030-ig. Ezzel egyértelművé lehetne tenni, hogy a Paks II atomerőmű hogyan illeszkedne be a magyar erőműparkba (teljesítmény és éves termelés vonatkozásában egyaránt).
- Továbbá kívánatos volna a környezeti hatástanulmányban részletesen bemutatni a jelen projekt gazdaságossági szempontjait, hogy az atomerőművek „köztudottan gazdaságilag hatékony voltára” vonatkozó kijelentés megfelelően értelmezhető legyen.

Magyarország villamosenergia-igényének prognózisa

Az előzetes konzultációs dokumentációban a szerző a Nemzeti Energiastratégia 2030-nak megfelelően 1,5%-os éves villamosenergia-fogyasztás növekedéssel számol.

E ponton kifogásolható, hogy az előzetes konzultációs dokumentáció energiagazdálkodási feltételezései közvetlenül Nemzeti Energiastratégia 2030-ból származnak. Ezeket az előrejelzéseket érdemes volna az aktuális nemzetközi fejlemények figyelembe vételével ismételt felülvizsgálni. Az európai, de különösképp a magyarországi gazdasági fejlődés viszonylatában megkérdőjelezhetők a jövőbeli fejlődés igazolását célzó történeti vizsgálatok, amelyeket meggyőzőbb, aktuális vizsgálatokra kellene cserélni.

A környezeti hatástanulmány elkészítéséhez a következők javaslatok fogalmazhatók meg:

- A villamosenergia-igény előjelzését az előzetes konzultációs dokumentációhoz képest aktualizálni kellene.
- Aktuális előrejelzési adatokat kellene felhasználni, amelyek kellőképpen figyelembe veszik az aktuális magyarországi és európai gazdasági fejleményeket, valamint a megváltozott jogi keretfeltételeket.

Alternatívák

Az előzetes konzultációs dokumentációban bemutatott „energiatermelési alternatívák környezeti szempontok alapján történő összehasonlítása” nem nyújt a 2011/92/EU irányelv 5. cikk 3. bekezdésének a) pontjának megfelelő áttekintést a projektgazda által vizsgált legfontosabb alternatív megoldásokról.

Az összehasonlítás nem felel meg az espoo-i egyezmény II. számú függelékének értelmében vett vállalható (pl. a telephelyre vagy a technológiára vonatkozó) alternatívák leírásának sem.

Az egyéb konkrét alternatív megoldási lehetőségek, illetve a nullvariáns bemutatásának hiánya az előzetes konzultációs dokumentáció gyenge pontja, melyet a környezeti hatástanulmányban orvosolni kellene.

A bemutatott életciklus-elemzések nem elegendők az alternatívák ismertetéséhez.

A környezeti hatástanulmányhoz a következő kiegészítések javasolhatók:

- A konkrét atomerőmű-projekthez szükség volna műszaki és gazdasági szempontból egyaránt megvalósítható alternatív megoldások bemutatására, amelyeket a különböző energiahordozók kiegyensúlyozott arányát mérlegelve kellene kialakítani. Az alternatívák kidolgozása során a fosszilis energiahordozók mellett mérlegelni kell a megújuló energiahordozók felhasználását is. Főként a Magyarországon ténylegesen rendelkezésre álló lehetőségeket – úgymint **szélerőenergia, biomassza, biogáz és napenergia – kellene következetesen tárgyalni**. Továbbá figyelembe kellene venni a már meglévő létesítmények kiváltásának lehetőségét modern integrált hő- és villamosenergia-termelőegységekkel, valamint fontolóra kellene venni decentralizált biomassza fűtő/erőművek építését is.

- Át kellene dolgozni az életciklus-elemzéseket, hogy azok ténylegesen figyelembe vegyék a teljes életciklust, beleértve az egységek termelésből való kivonását és az atomerőművekben keletkezett radioaktív hulladékok tárolását is.

Az atomenergia-felhasználás költségei

Az előzetes konzultációs dokumentációban nem szerepelnek a Paks II atomerőmű létesítésének, valamint a későbbi energiatermelésnek a tervezett költségei. A szerző csak annyit jegyez meg, hogy „az atomerőművek gazdaságilag köztudottan hatékonyak”. Említést tesz továbbá arról is, hogy a Paks II atomerőmű kereskedelmi célokra fog termelni.

Az új atomerőművek létesítéséhez szükséges magas beruházási költségeket, a hasonló projektek igen magas szubvencióigényét, valamint a magántőkéből származó finanszírozási eszközök hiányát figyelembe véve kritikusan vizsgálandó a kérdés, hogy a Paks II atomerőmű egyáltalán képes lesz-e arra, hogy jelentős szubvenciók nélkül megállja a helyét a villamosenergia-piacon.

Az új atomerőművek létesítéséhez szükséges rendkívül magas befektetési költségek miatt fennáll a veszély, hogy gazdasági okokból nem garantálható az üzemeltetéshez szükséges magas biztonsági színvonal hosszú távú fenntartása.

Ezért a környezeti hatástanulmány elkészítése során megfontolásra érdemesek a következő javaslatok:

- A Paks II atomerőmű létesítésének tervezésekor figyelembe kell venni a teljes projektciklusra vetített költségeket – a projekttervezéstől az egység létrehozásán és üzemeltetésén keresztül egészen a termelésből való kivonásig, valamint radioaktív hulladékok teljes mennyiségének átmeneti és végleges tárolásáig –, és ezeket a KHT-ban is fel kellene tüntetni.
- A Paks II termelési költségeit össze kellene vetni az alternatívák termelési költségeivel.
- Az új atomerőmű-projektekhez szükséges magas befektetési költségek folytán a magas biztonsági színvonal biztosítása kiemelkedő jelentőséggel bír. Ezért a KHT-ban részletesen kellene tárgyalni, hogy a pályázó miként tudja szavatolni a magas biztonsági színvonal hosszú távú fenntartását, növekvő befektetési költségek mellett is.
- A szóban forgó környezeti hatástanulmány kapcsán osztrák szempontból a nem kizárható súlyos balesetek képezik az érdeklődés központi tárgyát. A jelenlegi ismeretek alapján a lehetséges szállítók egyike sem tudja minden kétségen felül kizárni egy súlyos baleset bekövetkeztét. Így egy gazdaságossági vizsgálódásba be kell vonni a súlyos balesetek révén keletkező járulékos költségeket is, és ezeket össze kellene vetni az atomenergiával kapcsolatos felelősségvállalásra vonatkozó magyarországi rendelkezésekkel. A KHT-nak részleteiben ki kellene térnie arra a kérdésre is, hogy a súlyos természeti katasztrófák, melyek a tervezett atomerőmű-egységben is súlyos balesetekhez vezethetnek, a nukleáris károkért való felelősséget szabályozó magyar rendelkezések szerint – a Bécsi Egyezmény vonatkozó rendelkezésével összhangban – kizárják-e a kárigényeket.

1 EINLEITUNG

Hintergrund

Im Bezirk Tolna in der Nähe der ungarischen Stadt Paks ca. 100 km südlich von Budapest wird an der Donau das einzige Kernkraftwerk Ungarns betrieben (KKW Paks).

Am Betriebsgelände des KKW Paks sollen zusätzlich zu den bestehenden vier Reaktoren zwei neue Reaktoren mit einer elektrischen Nettoleistung von je 1.000–1.600 MW errichtet werden. Die Fertigstellung der Reaktoren ist für 2025 bzw. 2030 geplant, die Betriebsdauer soll 60 Jahre betragen.

Angegebene Gründe für den geplanten Neubau sind die Überalterung des ungarischen Kraftwerksparks und ein steigender Elektrizitätsbedarf in Ungarn (PÖYRY 2012, S. 8).

Umweltverträglichkeitsprüfung – Vorgangsweise

Im März 2013 hat die Republik Ungarn gemäß Art. 7 der Richtlinie 2011/92/EU bzw. Art. 3 der Espoo-Konvention (ESPOO-KONVENTION 1991) über die grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung das Vorhaben der Errichtung zwei neuer Reaktoren am Standort Paks („Paks II“) an Österreich notifiziert. Zuständige ungarische UVP Behörde ist Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (Aufsichtsbehörde für Umweltschutz, Naturschutz und Wasserwirtschaft Süd-Transdanubien).

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) hat erklärt, dass die Republik Österreich aufgrund möglicher erheblicher grenzüberschreitender Auswirkungen des Vorhabens auf seine Umwelt an einem grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren (UVP-Verfahren) teilnimmt.

Die Trägerschaft des Vorhabens zwei neue Kernkraftwerksblöcke zu errichten liegt bei der MVM Ungarische Elektrizitätswerke AG.

Ziel dieser Öffentlichkeitsbeteiligung ist es, dass die Öffentlichkeit der betroffenen Partei (Österreich) dieselben Rechte zur Beteiligung erhält wie die Öffentlichkeit der Ursprungspartei (Ungarn), vgl. Art. 7 Abs. 5 der Richtlinie 2011/92/EU bzw. Art. 2 Abs. 6 und 3 Abs. 8 Espoo-Konvention, und die betroffenen Behörden die Möglichkeit erhalten, sich zu äußern.

Im ersten Teil des UVP-Verfahrens, dem so genannten Feststellungsverfahren (Scoping), wird nun der Rahmen für das eigentliche Verfahren festgelegt: Ziel dieses Vorverfahrens ist es festzustellen, welche Angaben die vom Projektwerber im Rahmen des weiteren Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahrens vorzulegende Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) enthalten soll. Als Basis für die Bewertung dient das sogenannte UVP-Scoping-Dokument, welches auf die Vollständigkeit der enthaltenen Informationen hin überprüft wird.

Die MVM Ungarische Elektrizitätswerke AG hat die PÖYRY ERÖTERV AG inkl. Subunternehmen beauftragt, das UVP-Scoping-Dokument (PÖYRY 2012) zu erstellen, welches der österreichischen Seite in deutscher Übersetzung vorliegt.

Das Umweltbundesamt beauftragte das Österreichische Ökologie-Institut in Zusammenarbeit mit cervus nuclear consulting, der Österreichischen Energieagentur und der externen Konsultantin Oda Becker mit der Erstellung einer Fachstellungnahme zum UVP-Scoping-Dokument. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie der Landesregierungen Wien, Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und Steiermark betreut das Umweltbundesamt das gegenständliche Verfahren in organisatorischer und inhaltlicher Hinsicht.

Ziel der vorliegenden Fachstellungnahme ist eine Begutachtung des von der ungarischen Seite vorgelegten UVP-Scoping-Dokuments zum ersten Verfahrensteil der UVP. Insbesondere soll beurteilt werden, ob die für die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) vorgeschlagenen Inhalte in dem vorgelegten UVP-Scoping-Dokument geeignet und ausreichend sind, um die Sicherheit des Vorhabens und das potentielle Risiko für Österreich zu bewerten. Das Ergebnis ist ein Gutachten zu den vom Betreiber vorgelegten Einreichunterlagen (UVP-Scoping-Dokument) unter Berücksichtigung von energie- bzw. elektrizitätswirtschaftlichen Aspekten sowie des geltenden UVP-Rechts. Dieses Gutachten beinhaltet die Festlegung der Anforderungen an die Inhalte der Umweltverträglichkeitserklärung zum gegenständlichen Projekt, die für eine umfassende fachliche Diskussion im Zuge des UVP-Verfahrens zu erfüllen sind.

Ungarisches Verfahren

Die Firmengruppe „Ungarische Elektrizitätswerke AG“ (Gruppe MVM) führt seit 2007 vorläufige Gutachter-Untersuchungen bezüglich der Errichtung neuer nuklearer Kapazitäten am Standort Paks durch.

Basierend auf diesen Untersuchungen hat das ungarische Parlament 2009 dem Beginn der Vorbereitungsarbeiten zur Errichtung von neuen Kernkraftwerksblöcken am Standort Paks zugestimmt. Diese Zustimmung bedeutet keinen endgültigen Beschluss über die Errichtung.

Nach der parlamentarischen Entscheidung 2009 begannen auf den vorläufigen Untersuchungen aufbauende Vorbereitungsarbeiten. Teil dieser Tätigkeiten ist die Vorbereitung der erforderlichen Genehmigungsverfahren. Die Gruppe MVM hat diesbezüglich 2009 das Lévai Projekt gestartet. Seit September 2012 werden die Vorbereitungsarbeiten durch die von der Ungarischen Elektrizitätswerke AG gegründeten Projektgesellschaft „MVM Paks II. Atomerőmű Fejlesztő Zrt.“ durchgeführt.

Reaktortyp und Lieferant werden in einem mehrstufigen Tenderprozess des Betreibers MVM ausgewählt. Die Vorgabe einen Druckwasserreaktor der dritten Generation zu errichten besteht allerdings bereits.

In der aktuellen Stufe des UVP-Verfahrens sind die in Frage kommenden fünf Reaktortypen bereits bekannt. Allerdings wurde bislang **noch keine Typentscheidung getroffen**. Das Vorhaben wird noch mit keinem bestimmten Reaktortyp assoziiert. Der Reaktortyp für das neue Kernkraftwerk wird wie eine sogenannte „Blackbox“ mit bestimmten Anforderungen betrachtet.

Der Reaktortyp inkl. seiner technischen Spezifikationen ist für die Abschätzung der möglichen Umweltauswirkungen wesentlich. Die Entscheidung für einen bestimmten Reaktortyp bestimmt also für den UVP-Prozess wesentliche Fragen wie Sicherheitsparameter und die Menge an anfallenden radioaktiven Abfällen. Viele der damit zusammenhängenden Fragen werden voraussichtlich erst nach der Typenentscheidung des Betreibers im Detail klärbar sein.

Empfehlung für die UVE:

- Aus diesem Grund sollte in der UVE der Ablauf des Bewilligungsverfahrens inkl. Zeitplan aufgenommen werden, der darstellt wann die Typenentscheidung fallen soll und ob dies noch innerhalb des UVP-Prozesses sein wird. Auch die jeweils verfahrensleitenden Behörden der einzelnen Schritte des Bewilligungsverfahrens sollten dargestellt werden.
- Die UVE sollte explizit darstellen, welche Zielwerte MVM der Ausschreibung zugrunde legt, wie bindend diese sein werden und welche Prioritäten für die Auswahl des Reaktortyps gesetzt werden.

2 VOLLSTÄNDIGKEIT DER UNTERLAGEN

Die Durchführung grenzüberschreitender UVP-Verfahren ist in verschiedenen Gesetzestexten geregelt. Auf Ebene des Völkerrechts kommt die ESPOO-Konvention zur Anwendung, die von Österreich 1994 und von Ungarn 1997 ratifiziert wurde. Weiters gilt im Rahmen der EU die Richtlinie 85/337/EWG, die die national unterschiedlichen UVP-Gesetze der Mitgliedsstaaten vereinheitlichen sollte. In weiterer Folge wurde diese Richtlinie an die ESPOO-Konvention angepasst (derzeit gültige Fassung 2011/92/EU). Jeder Mitgliedsstaat musste die Richtlinie in nationales Recht übersetzen. In Ungarn erfolgte dies über die bereits mehrmals geänderte Regierungsverordnung 314/2005, die jedoch nicht in deutscher oder englischer Übersetzung vorliegt.

Laut UVP-Richtlinie 2011/92/EU und ESPOO-Konvention (ESPOO-KONVENTION 1991) und fallen Kernkraftwerke in die Kategorie der Projekte, die einer UVP zu unterziehen sind. In beiden Rechtsakten ist eine Reihe von Bestimmungen festgelegt, die die UVP zu erfüllen hat (im Weiteren als „Muss-Kriterien“ benannt). Weiters sind einige Kriterien nicht explizit vorgeschrieben, aber inhaltlich notwendig oder hilfreich zur Beurteilung der vorgeschriebenen Bestimmungen („Soll-Kriterien“).

Tabelle 1: Kriterien, die zumindest in der Dokumentation zur UVP enthalten sein müssen, Übersicht Vorgaben der Espoo-Konvention und UVP-Richtlinie der EU.

Kriterium	Espoo-Konvention Anhang II	Richtlinie 2011/92/EU Anhang IV
Beschreibung des Projekts	a. Eine Beschreibung des geplanten Projekts und seines Zwecks	1. Eine Beschreibung des Projekts, im Besonderen: u. a. Art und Quantität der erwarteten Rückständen und Emissionen (u. a. Strahlung), die sich aus dem Betrieb ergeben
Alternativen und Nullvariante	b. Gegebenenfalls eine Beschreibung vertretbarer Alternativen (beispielsweise für den Standort oder in technologischer Hinsicht) zu dem geplanten Projekt, einschließlich der Unterlassung	2. Eine Übersicht über die wichtigsten anderwärtigen vom Projektträger geprüften Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen
Beschreibung der möglicherweise betroffenen Umwelt	c. Eine Beschreibung der Umwelt, die durch das geplante Projekt und seine Alternativen voraussichtlich erheblich beeinträchtigt wird	3. Eine Beschreibung der möglicherweise von dem Projekt erheblich beeinträchtigten Umwelt, v.a. Bevölkerung, Fauna, Flora etc.
Auswirkungen auf die Umwelt	d. Eine Beschreibung der möglichen Umweltauswirkungen des geplanten Projekts und seiner Alternativen sowie eine Abschätzung ihres Ausmaßes	4. Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt u. a. infolge der Nutzung der natürlichen Ressourcen, der Emission von Schadstoffen
Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen	e. Eine Beschreibung der Maßnahmen zur Verminderung der nachteiligen Umweltauswirkungen auf ein Minimum	6. Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt vermieden, verringert oder ausgeglichen werden sollen.

Kriterium	Espoo-Konvention Anhang II	Richtlinie 2011/92/EU Anhang IV
Angabe der Methoden	f. Die ausdrückliche Angabe der Prognosemethoden und der zugrundeliegenden Annahmen sowie der verwendeten einschlägigen Umweltdaten	5. Hinweis des Projektträgers auf die zur Vorausschätzung der genannten Umweltauswirkungen angewandten Methoden
Schwierigkeiten und Wissenslücken	g. Angabe von Wissenslücken und Unsicherheiten, die bei der Zusammenstellung der geforderten Angaben festgestellt wurden	8. Kurze Angabe etwaiger Schwierigkeiten (technische Lücken oder fehlende Kenntnisse) des Projektträgers bei der Zusammenstellung der geforderten Angaben.
Überwachung	h. Gegebenenfalls eine Übersicht über die Überwachungs- und Managementprogramme sowie etwaige Pläne für eine Nachkontrolle	
Nichttechnische Zusammenfassung	i. Eine nichttechnische Zusammenfassung, gegebenenfalls mit Anschauungsmaterial (Karten, Diagramme usw.).	7. Nichttechnische Zusammenfassung
Grenzüberschreitende Auswirkungen		In der UVP-Richtlinie ist in Artikel 7 Abs.1a weiters geregelt, dass auch alle verfügbaren Angaben über eine mögliche grenzüberschreitende Auswirkung übermittelt werden müssen.

Die Unterlagen müssen zumindest Angaben zu diesen Kriterien enthalten, um vollständig zu sein. In einem ersten Schritt wird überprüft, ob zu den geforderten Kriterien Angaben vorhanden sind (Tab. 2). In einem zweiten Schritt wird auf einige dieser Angaben im Detail eingegangen, wobei ausgewählte Angaben in den folgenden Kapiteln dieser Stellungnahme ausführlich diskutiert und weitere Anforderungen bzw. Empfehlungen bezüglich der Inhalte der UVE angeführt werden.

Tabelle 2: Übersicht über die Vollständigkeit der Unterlagen (Kapitel in PÖYRY (2012)).

Kriterium	PÖYRY (2012)
Beschreibung des Projekts	Kap 1: Beschreibung der geplanten Tätigkeit ist vorhanden Die Angabe der geplanten zu installierenden MW ist zu vage.
Alternativen und Nullvariante	Ein Kapitel (Kap 1.3.2) zum Vergleich der Alternativen der Energieerzeugung ist vorhanden. Eine Nullvariante wird nicht diskutiert. Es werden keine konkreten Alternativvarianten zum Kernkraftwerksprojekt dargestellt. Es erfolgt lediglich eine allgemeine Darstellung der Ökobilanzen für verschiedene Erzeugungstechnologien Die Eignung des Standortes Paks wird ausführlich dargelegt, es werden jedoch keine alternativen Standorte dazu in Erwägung gezogen.
Beschreibung der möglicherweise betroffenen Umwelt	Kap 3: Je ein Unterkapitel zur Beschreibung des Ist-Standes für Radioaktivität in der Umgebung, Luftqualität, Klimaparameter, ober- und unterirdische Gewässer, Boden und Untergrund, Flora und Fauna, Lärm und Vibrationen, Abfälle, gesellschaftliche und wirtschaftliche Auswirkungen, Landschafts- und Flächennutzung ist vorhanden.

Kriterium	PÖYRY (2012)
Auswirkungen auf die Umwelt	<p>Kap 3.: Zu den oben genannten Themen sind jeweils Unterkapitel vorhanden zu Auswirkungen der Bauphase, des Betriebs, gemeinsame Wirkungen des ganzen Standorts; bei einigen Themen werden auch Auswirkungen von Störfällen und Unfällen diskutiert.</p> <p>Keine Auswirkungen von Stör- und Unfällen werden für Abfälle, gesellschaftliche und wirtschaftliche Faktoren und die Landschaft- und Flächennutzung vorgelegt.</p> <p>Kap. 4: Beschreibung der von Auswirkungen betroffenen Gebiete ist vorhanden.</p>
Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen	<p>Es existiert kein eigenes Kapitel dazu.</p> <p>Maßnahmen zum Strahlenschutz werden nicht beschrieben.</p> <p>Detaillierte Darstellung der Maßnahmen zur Kontrolle schwerer Unfälle, bzw. zur Abmilderung von deren Folgen fehlen. (siehe im Detail Kap. 3 dieser Fachstellungnahme)</p>
Angabe der Methoden	<p>Kap. 3.2.2.3: Beschreibung der verwendeten Modelle für Dosisabschätzungen ist vorhanden.</p>
Schwierigkeiten und Wissenslücken	<p>Kap 2.7.: Da der Reaktortyp noch nicht feststeht, besteht eine Unsicherheit bzgl. der angeführten Daten, die jedoch noch im Laufe des Genehmigungsverfahrens (nach dem Lieferantentwettbewerb) geklärt werden soll.</p>
Überwachung	<p>Kap 3.2.1.10: Beschreibung des derzeitigen Radioaktivitäts-Monitoring-Systems ist vorhanden.</p>
Nichttechnische Zusammenfassung	<p>Kap 7: Zusammenfassung ist vorhanden</p> <p>Quellenangabe, Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen und Kartenmaterial sind nur in der englischen und ungarischen Variante des Scoping-Berichts vorhanden.</p> <p>Ein Abkürzungsverzeichnis ist nicht vorhanden.</p>
Grenzüberschreitende Auswirkungen	<p>In Kap 6. werden grenzüberschreitende Auswirkungen angeführt, aber nicht ausreichend begründet (siehe im Detail Kapitel 3.2 dieser Fachstellungnahme)</p>

In der deutschsprachigen **Übersetzung** von PÖYRY (2012) fehlen die Literaturangaben und alle Anhänge. Die deutsche, die ungarische und die englische Version unterscheiden sich in den Seitenzahlen (ungarische Version 144 Seiten, englische Version 154 Seiten, deutsche Version 164 Seiten, jeweils ohne Anhang), dies scheint jedoch lediglich auf die unterschiedlichen Formatierung zurückzuführen zu sein. Was jedoch in allen Fassungen fehlt, ist ein Abkürzungsverzeichnis, speziell zur nicht-technischen Zusammenfassung.

Anforderung an die UVE:

- Die Erstellung eines Abkürzungsverzeichnisses in allen Sprachen wird empfohlen (Kann-Kriterium),
- ebenso die Übersetzung der Anhänge auch auf Deutsch (Kann-Kriterium).

Die **Angabe der geplanten elektrischen Leistung** der zwei KKW-Blöcke reicht von je 1.000 bis 1.600 MW. Somit ergibt sich eine Spanne in der angestrebten Leistung von 2.000 bis 3.200 MW, also von etwa 60 %, was vor allem vor dem Hintergrund des angeführten Bedarfs von ca. 9.000 MW bis zum Jahr 2030 zu vage ist. Siehe dazu auch das Kapitel „Energiewirtschaftliche Aspekte“ in dieser Fachstellungnahme.

Im Rahmen des sogenannten **Lévai-Projekts** erfolgte eine Vorbereitung auf das Projekt Paks II (PÖYRY 2012, S. 8f.). Die Resultate des Lévai-Projektes wurden bislang jedoch nur auszugsweise von MVM offengelegt. Die ungarische NGO Energiaklub hatte bereits 2011 versucht, von der MVM Informationen zu erhalten. In 2012 wurde ein Teil der Informationen freigegeben, diese stehen ausschließlich in ungarischer Sprache auf der Website des Energiaklubs zur Verfügung. Laut englischsprachigem Kurztex (ENERGIACLUB 2012) umfassen sie die geplanten Kosten, einen Zeitplan, eine Auflistung der teilnehmenden Firmen und projektrelevanten Verträge und eine Kurzzusammenfassung der Ergebnisse, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden, in Form einer nur acht Punkte umfassenden Aufzählung ohne Angabe entsprechender Details. Daher erhob Energiaklub eine erneute Forderung nach Datenfreigabe an die MVM und eine weitere Klage auf Offenlegung wurde eingebracht, der im Dezember 2012 stattgegeben wurde. (ENERGIACLUB 2013).

Anforderung für die UVE:

- Die Ergebnisse des Lévai-Projekts sollten in der UVE offengelegt werden um überprüfen zu können, inwieweit sie schon in die UVP-Unterlagen eingeflossen sind. Für die österreichische Seite sind insbesondere Unterlagen von Interesse, die für die Bewertung von möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen im Falle eines auslegungsüberschreitenden Unfalls von Bedeutung sind.

Maßnahmen zur Verringerung der Folgen für die Umwelt sind ein wesentlicher Teil einer UVP. Im vorliegenden Dokument fehlt dieser Teil jedoch fast vollständig. In Kapitel 2.6. stehen einzelne Hinweise auf Maßnahmen, die jedoch nicht näher ausgeführt werden, wie z. B. dass die Kapazität der vorhandenen Kläranlage wahrscheinlich nicht ausreichen wird oder dass der öffentliche Verkehr präferiert werden soll. Für eventuelle grenzüberschreitende Auswirkungen von Interesse sind Maßnahmen zur Erhöhung der Reaktorsicherheit (siehe im Detail in Kapitel 3.1 dieser Fachstellungnahme), zur sicheren Verwahrung der Abfälle (im Detail siehe Kapitel 3.2.), und im Falle von Unfällen Strahlenschutzmaßnahmen.

Anforderung an die UVE:

- Ein Kapitel über Maßnahmen zur Verringerung der Folgen für die Umwelt ist vorzulegen, das auch Strahlenschutz-Maßnahmen behandelt.

3 NUKLEARTECHNISCHE ASPEKTE

3.1 Beschreibung der in Betracht gezogenen Reaktortypen

3.1.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Im Abschnitt 2.2 des UVP-Scoping-Dokuments wird die Technologie der Nutzung der Kernenergie allgemein dargestellt. Zunächst werden die existierenden Grundtypen von Kernkraftwerken behandelt. Ebenfalls wird beschrieben, wie ein Druckwasserreaktor (DWR) funktioniert. Zur Darstellung der wichtigsten Gebäude eines DWRs wird die EPR-Anlage als Beispiel herangezogen. Weiterhin werden das gestaffelte Sicherheitskonzept für neue Kernkraftwerke und der aktuelle weltweite Status der Kernenergienutzung ausführlich beschrieben.

Als Besonderheiten der Reaktoren der 3. Generation werden Systeme und Maßnahmen zur Vorbeugung vor hypothetischen, schweren Unfällen und zur Begrenzung der Auswirkungen von Unfällen mit sehr kleiner Eintrittshäufigkeit vorgestellt. Dazu gehören u. a. der beim EPR, ATMEA1 und MIR.1200 angewandte Kernfänger (engl.: „Core Catcher“), die Konstruktion des Containments von AP1000, und die Systeme zur Vermeidung von Wasserstoffexplosionen.

Im Abschnitt 2.4 des UVP-Scoping-Dokuments werden die für das Vorhaben in Betracht gezogenen Reaktormodelle (AP1000, MIR.1200/AES-2006, EPR, ATMEA1, und APR1400) beschrieben. Es wird erklärt, dass die in Betracht gezogene Reaktormodelle, unter Berücksichtigung der Machbarkeitsstudie und der späteren Analyse des APR1400 „...nach vergleichender Analyse und Bewertung der technologischen, sicherheitstechnischen, Betriebs-, Wartungs- und Errichtungscharakteristiken...“ (PÖRY 2012, S. 34–35) ausgewählt werden konnten.

In der Tabelle 2.4.1-1 des UVP-Scoping-Dokuments werden die wichtigsten technischen Kennziffern (wie z. B. die thermische Leistung, Auslegungsbetriebszeit, Informationen zu den Brennelementen, usw.) der einzelnen Reaktormodelle aufgelistet. Die konstruktiven Lösungen der einzelnen Reaktormodelle zur Minderung der Folgen von schweren Unfällen werden in der Tabelle 2.4.1-2 des UVP-Scoping-Dokuments aufgeführt.

Jedes in Betracht gezogene Reaktormodell wird in den Abschnitten 2.4.1.1.-2.4.1.5. des UVP-Scoping-Dokuments hinsichtlich seiner technischen Spezifikation und charakteristischen Sicherheitssysteme noch ausführlicher beschrieben.

Im Abschnitt 2.4.4. des UVP-Scoping-Dokuments werden weltweit aktuelle Projekte der einzelnen betrachteten Reaktortypen als Referenzen vorgestellt.

Das geplante Kühlsystem für die neuen, am Standort Paks zu errichtenden Reaktoren, wird im Abschnitt 2.4.2 behandelt. Auf Basis der Ergebnisse bereits durchgeführter Analysen der Kühlmöglichkeiten für die geplanten neuen Kernkraftwerke hat man sich für ein Frischwasser-Kühlsystem entschieden. Das notwendige Wasser wird aus der Donau entnommen, ähnlich wie bei den jetzt am Standort Paks bereits laufenden Reaktorblöcken. Ein Vorhaben zur Errichtung einer neuen Verzweigung des Warmwasserkanals als neuen Einleitungspunkt in die Donau (etwa 1000 m vom jetzigen Einleitungspunkt entfernt) und eines Rekuperations-Wasserkraftwerks am Warmwasserkanal wird erwähnt.

Außerdem wird die Südseite des neuen Warmwasserkanals als ständiger Überschwemmungsschutz fungieren. Der Geländeplan und die Komponenten des Zweistufen-Frischwasserkühlsystems werden in der Abbildung 2.4.2-1 des UVP-Scoping-Dokuments dargestellt.

Im Abschnitt 2.4.3 werden weitere für die geplanten, neuen Kernkraftwerke notwendige Anlagen und Anschluss-Objekte erläutert. Lt. UVP-Scoping-Dokument kann der Anschluss der neuen Reaktorblöcke an das Hochspannungsnetz nur durch Schaffung neuer Anschlusspunkte gelöst werden. Nach vorläufigen Netz-Berechnungen ist der Bau der Doppel-Hochspannungsleitung Paks-Albertina eine unverzichtbare Voraussetzung für die Inbetriebnahme der neuen Blöcke. Die Notwendigkeit einer zweiten Hochspannungsleitung-Verbindung in Richtung Liter oder Mártonvásár, einer neuen 400-kV-Schaltstation, und einer neuen Kabelverbindung (zwischen dem geplanten Gelände der neuen Blöcke und der Schaltanlage der Schaltstation Paks-I) sowie einer neuen Kläranlage wird erläutert.

Nachfolgend wird die Beschreibung der in Betracht gezogenen Reaktortypen des UVP-Scoping-Dokuments zusammengefasst.

Eine zusammenfassende Darstellung darüber, ob die Reaktortypen die EUR-Kriterien bzgl. Auslegungsstörfällen erfüllen, wird in Kapitel 3.2.1.2 gegeben. Die Erfüllung der EUR-Freisetzungsgrenzwerte bei den einzelnen Reaktortypen wird in Kapitel 3.2.1.2 dargestellt.

AP1000

Wichtige technische Grunddaten des AP1000 im UVP-Scoping-Dokument

Elektrische Leistung	1.117 MW
Anzahl der Schleifen des Primärkreislaufes	2
Brennstoff	UO ₂ , MOX
Durchschn. Anreicherung von U-235	4,8 %
Kühlwassermenge	136 000 m ³ /h

Es wird im UVP-Scoping-Dokument angegeben, dass der AP1000 sowohl die Typengenehmigung durch die NRC als auch die Zertifizierung von EUR besitzt.

Bezüglich der Sicherheitssysteme wird angegeben, dass der AP1000 dem Prinzip der passiven Sicherheit folgt. Vier passive Sicherheitssysteme sind vorhanden, die den Anforderungen des Einzelfehler-Kriteriums entsprechen. Diese sind das Notkühlsystem des Reaktorkerns, das Druckeinspeise- und Druckentlastungssystem, das Restwärmeableitungssystem und die Containment-Kühlung. Es wird weiterhin erklärt, dass die Zuverlässigkeit dieser Systeme in umfassenden experimentellen Programmen auf zwei Leistungsebenen (600 MW und 1.000 MW) geprüft wurde. Die Steuerung der Sicherheitssysteme des AP1000 erfordert nur geringe Bedienungseingriffe. Es wird auch angegeben, dass sich alle Sicherheitssysteme entweder im Containment befinden, welches für einen Überdruck von 4,1 bar ausgelegt ist, oder in einem Hilfsgebäude. Containment und Hilfsgebäude stehen auf einem gemeinsamen erdbebensicheren Fundament. Der AP1000 hat eine Lebensdauer von 60 Jahren.

Alle 10 Jahre ist die Durchführung einer großen Revision vorgesehen.

Als Referenzen werden die laufenden AP1000-Projekte in China (Sanmen 1-2 und Haiyang 2) angeführt. Es wird erwähnt, dass die Übergabe der Blöcke zwischen 2013 und 2014 geplant ist. Weiterhin wird erwähnt, dass in den USA gerade Bauvorbereitungen an zwei Standorten laufen, und dass nach den Prognosen die Einreichung der Anträge für die Baugenehmigung von insgesamt 12 AP1000-Reaktorblöcken in den USA zu erwarten ist. Es wird mit einer Bauzeit von 5 Jahren gerechnet.

MIR.1200

Wichtige technische Grunddaten des MIR.1200 im UVP-Scoping-Dokument

Elektrische Leistung	1.150 MW
Anzahl der Schleifen des Primärkreislaufes	4
Brennstoff	UO ₂ , MOX
Durchschn. Anreicherung von U-235	4 %
Kühlwassermenge	140 000 m ³ /h

Es wird dargestellt, dass der MIR.1200 (AES-2006) eine Weiterentwicklung des Reaktortyps AES-92 mit verbesserter Sicherheit und Wirtschaftlichkeit ist. Technologische Entwicklungen des Reaktortyps MIR.1200 sind u. a. die Verbesserung der Hauptkühlmittelpumpe (keine Ölschmierung mehr nötig) und die Nutzung von neueren Brennstoffen mit ausbrennenden Neutronengiften.

Bezüglich der Sicherheitsqualifikation des Reaktortyps wird erklärt: „Durch die konsequente Anwendung der allgemeinen internationalen akzeptierten Sicherheitsnormen, sowie der EUR Anforderungen wurde der Typ MIR.1200 im Wesentlichen auf das Niveau der Typen AP1000 und EPR angehoben. Das wird auch dadurch bewiesen, dass der Typ AES-92 auch die Qualifikation der Organisation erhielt.“ (PÖRYR 2012, S. 37)

Es wird angegeben, dass die langzeitige Reaktor- und Primärkreislaufkühlung sich bei Störfällen ohne Eingriff des Operators einschaltet. Das für einen Überdruck von 4 bar ausgelegte Containment ist doppelwandig, wobei der innere Stahlmantel über eine passive Kühlung verfügt. Jeder Strang der 4-fach redundanten Sicherheitssysteme funktioniert mit 100%-iger Kapazität. Beim MIR.1200 ist eine Kernfänger-Einrichtung im unteren Teil des Containments vorgesehen.

Die laufenden Projekte in Russland (KKW Leningrad und KKW Novovoronezh) werden als Referenzen verwendet. Es wird erwähnt, dass in Russland der Bau von 17 Blöcken bis 2020 geplant ist.

ATMEA1

Wichtige technische Grunddaten des ATMEA1 im UVP-Scoping-Dokument

Elektrische Leistung	1.000 MW
Anzahl der Schleifen des Primärkreislaufes	3
Brennstoff	UO ₂ , MOX
Durchschn. Anreicherung von U-235	4,95 %
Kühlwassermenge	122 000 m ³ /h

Der Reaktortyp ATMEA1 wurde von Areva und Mitsubishi entwickelt. Aus diesem Grund besitzt der Reaktortyp viele Lösungen des EPR. Der Reaktor wird ebenfalls nach den Vorschriften der EUR ausgelegt. Für den Reaktor ist eine Bauzeit von 5 Jahren vorgesehen. Es wird erklärt, dass die Investitionskosten aufgrund der etwas über dem Mittelmaß liegenden installierten Kapazität (ca. 1.000 MW) günstig sind.

Die Sicherheitssysteme von ATMEA1 bestehen aus drei unabhängigen, redundanten aktiven Zweigen mit je 100% Kapazität, die während des Betriebs gewartet werden können. Der ATMEA1 verfügt über folgende Systeme bzw. Komponenten für schwere Unfälle: Kernfänger-Einrichtung, Wasserstoff-Rekombinatoren und Zündvorrichtungen, gefilterter Druckabbau und langfristige Kühlung zur Erhaltung der Containment-Integrität. Das doppelwandige Containment von ATMEA1 ist gegen den Einsturz eines Passagierflugzeugs ausgelegt. Nach der Angabe im UVP-Scoping-Dokument ist die Erdbebensicherheit von ATMEA1 so groß, „...dass dieser Block auch in seismisch gefährdeten Gebieten errichtet werden kann.“ (PÖRY 2012, S. 38)

Alle 12 Jahre ist die Durchführung einer großen Revision vorgesehen.

Zu ATMEA1 wird im UVP-Scoping-Dokument erläutert, dass die Vorbereitungsarbeiten für das Genehmigungsverfahren gerade begonnen haben. Weiterhin wird angeführt, dass die Genehmigung des Reaktors und der Nachweis der EUR-Qualifikation wahrscheinlich keine Schwierigkeiten bereiten werden, weil der Reaktor nach EUR-Anforderungen mit weitgehender Berücksichtigung der NRC-Vorschriften ausgelegt wurde.

EPR

Wichtige technische Grunddaten des EPR im UVP-Scoping-Dokument

Elektrische Leistung	1.600 MW
Anzahl der Schleifen des Primärkreislaufes	4
Brennstoff	UO ₂ , MOX
Durchschn. Anreicherung von U-235	4,4 %
Kühlwassermenge	190 000 m ³ /h

Es wurde erklärt, dass die große Reaktorleistung des EPR (1.600 MW) unter den ungarischen Verhältnissen ein Nachteil ist, obwohl sich aufgrund der großen Leistung günstige spezifische Investitionskosten ergeben.

Lt. UVP-Scoping-Dokument erfüllt der Reaktortyp EPR die Anforderungen der EUR. Die Steuerungssysteme für den Normalbetrieb und die Sicherheitssysteme sind 2-fach redundant und erfüllen das Einzelfehler-Kriterium. Für Auslegungstörfälle sind 2-fach redundante, diversitäre Systeme vorgesehen. Bei postulierten Störfällen werden 4-fach redundante Systeme eingesetzt (4 x 100 %). Eines der 4-fach vorhandenen Steuerungssysteme kann auch während des Betriebs abgeschaltet, geprüft oder repariert werden.

Es wird angegeben, dass die wichtigen Sicherheitskennziffern des Reaktortyps (z. B. die Kernschaden-Häufigkeit, Häufigkeit der Freisetzung von hochradioaktiven Stoffen usw.) hervorragend sind. Nähere Informationen zu den Sicherheitskennziffern finden sich im Abschnitt 3.2.4.3 des UVP-Scoping-Dokuments und werden in dieser Fachstellungnahme in Kapitel 3.2 diskutiert.

Die innere Wand des doppelwandigen Containments besteht aus Spannbeton mit einer 6-mm-dicken Stahlauskleidung. Die äußere Stahlbetonwand ist gegen einen Flugzeugabsturz ausgelegt. Der EPR verfügt über kein Hochdruck-Einspeisesystem. Das Flutbecken (engl.: In-Containment Refueling Water Storage Tank, IRWST) liegt innerhalb des Containments im unteren Bereich. Für schwere Unfälle mit Kernschmelze ist eine Kernfänger-Einrichtung vorgesehen. Zur Kernflutung wird das Wasser aus dem Flutbecken genutzt. Katalytische Rekombinatoren zur passiven Wasserstoffbehandlung sowie ein Kühlsystem zur Verringerung des Druckes im Containment sind beim EPR vorhanden.

Als Referenzen werden die gerade laufenden Projekte am finnischen Standort Olkiluoto, dem französischen Standort Flamanville und dem chinesischen Standort Taishan erwähnt. Es wird angegeben, dass der Reaktorblock am Standort Olkiluoto „...nach dem jetzigen Plan in 2012 an das Netz angeschlossen“ wird (PÖYRY 2012, S. 48) und dass der Bau des Reaktors am Standort Flamanville in Verzug ist. Die Reaktorblöcke Taishan-1 und Taishan-2 sollen planmäßig in den Jahren 2013 und 2014 ans Netz angeschlossen werden.

APR1400

Wichtige technische Grunddaten des APR1400 im UVP-Scoping-Dokument

Elektrische Leistung	1.400 MW
Anzahl der Schleifen des Primärkreislaufes	2
Brennstoff	UO ₂ , MOX
Durchschn. Anreicherung von U-235	4,09 %
Kühlwassermenge	173 000 m ³ /h

Es wird angegeben, dass das Reaktordesign von den süd-koreanischen Behörden bereits genehmigt wurde. Der APR1400 besitzt noch keine EUR-Qualifikation. Im UVP-Scoping-Dokument wird erklärt, dass die Sicherheitskennziffern des APR1400 gut sind und dass der APR1400 über alle international akzeptierte Lösungen zur Vorbeugung und Behandlung von Unfällen verfügt.

Ähnlich wie beim EPR ist die große Reaktorleistung aufgrund der Gegebenheiten des ungarischen Netzes ein Nachteil.

Die Sicherheitssysteme des APR1400 sind 4-fach redundant. Sowohl aktive als auch passive Sicherheitssysteme werden zum Erreichen der Sicherheitsziele angewendet. Wassernachfuhr in den RDB kann durch Einspritzung von Wasser aus dem innerhalb des Containments befindlichen Flutbeckens (fast 2500 m³) über vier Rohrstutzen erfolgen. Neben den Hochdruck-Einspeisesystemen befindet sich in jedem Zweig ein großer, unter Druck stehender, passiv funktionierender Behälter (Akkumulator).

Das primäre Containment des APR1400 besteht aus Spannbeton, wobei die Innenseite hermetisch mit Stahl verkleidet ist. Rund um das primäre Containment befindet sich das sekundäre Containment, das vor Einwirkung von außen (z. B. Flugzeugabsturz) schützt. Zur Senkung des Druckes und der Temperatur im

Containment steht das Einsprüh-System, das aus zwei unabhängigen Strängen besteht, zur Verfügung. Lt. UVP-Scoping-Dokument ist der Luftraum des Containments so groß, dass 24 Stunden nach einem hypothetischen schweren Unfall der Druck noch zu beherrschen und der kritische Wert der Wasserstoffkonzentration noch nicht überschritten ist.

Bei einem Unfall mit Kernschmelze wird der geschmolzene Kern durch intensive Kühlung der RDB-Außenseite im RDB gehalten. Die für Europa entwickelte Version EU-APR1400 besitzt auch eine Kernfänger-Einrichtung. Rekombinatoren und Wasserstoffzünder sind vorhanden.

Als Referenzen werden die laufenden Bauarbeiten der Reaktorblöcke an den süd-koreanischen Standorten Shin-Kori und Shin-Ulcin angeführt. Das Vorhaben zur Errichtung von vier APR1400-Reaktorblöcken in den Vereinigten Arabischen Emiraten wird ebenfalls erwähnt.

3.1.2 Diskussion und Bewertung

Die Informationen des UVP-Scoping-Dokuments bezüglich Spezifikationen und Sicherheitssysteme der in Betracht gezogenen Reaktortypen sind relativ allgemein gehalten. Die Anforderungen an die Leittechnik werden im UVP-Scoping-Dokument nicht erläutert. Informationen über Kernschaden- und Unfallhäufigkeit werden separat im Abschnitt 3.2.4.3 des UVP-Scoping-Dokuments behandelt und werden in dieser Fachstellungnahme in Kapitel 3.2 diskutiert.

Bezüglich der Sicherheitsstandards wird lediglich auf die European Utility Requirements (EUR) sowie teilweise auf die US-NRC-Typengenehmigung verwiesen. Bei den EUR handelt es sich um ein von den europäischen Kernkraftwerksbetreibern entwickeltes Dokument und nicht um behördliche Standards.

Auf relevante europäische Entwicklungen, insbesondere die WENRA Safety Objectives für neue Reaktoren, die aus den EU Stresstests für Kernkraftwerke abgeleiteten Empfehlungen sowie die Studie „Safety of new NPP designs“ der WENRA-RHWG (RHWG 2012) wird nicht eingegangen. Auch die WENRA Safety Reference Levels, die zwar für bestehende Reaktoren aufgestellt wurden, aber auch für neue Anlagen von Bedeutung sind, sowie die IAEA Safety Standards finden keine Erwähnung.

AP1000

Es werden keine Zahlen bezüglich der maximal erreichbaren Erdbebensicherheit des Reaktors (z. B. maximale Bodenbeschleunigung) angegeben.

Im entsprechenden Abschnitt wird erwähnt, dass die Zuverlässigkeit des Notkühlsystems des Reaktorkerns, des Druckeinspeise- und Druckentlastungssystems, des Restwärmeableitungssystems und der Containment-Kühlung in umfassenden experimentellen Programmen auf zwei Leistungsebenen (600 MW und 1.000 MW) geprüft wurde. Die Ergebnisse der Analysen werden allerdings nicht weiter angeführt. Eine nähere Erläuterung der Belastbarkeit und der Ergebnisse dieser Analyse kann für weitere Betrachtungen wichtig sein, da es sich um passive Systeme handelt. Für passive Systeme liegen international weitaus weniger Erfahrungen vor als für die bei den meisten Reaktortypen bevorzugt eingesetzten aktiven Systeme.

Bei den internationalen Referenzen wird erwähnt, dass nach Prognosen die Einreichung der Anträge für die Baugenehmigung von insgesamt 12 AP1000-Reaktorblöcken in den USA zu erwarten ist. Es wird jedoch nicht weiter angeführt, wie der aktuelle Stand diesbezüglich ist und wie belastbar diese Prognosen sind.

MIR.1200

In der Beschreibung des Reaktortyps MIR.1200 werden ebenfalls keine Zahlenangaben zu der Erdbebensicherheit gemacht.

Es wird angegeben, dass der MIR.1200 (AES-2006) bezüglich Sicherheit im Vergleich mit dem AES-92 besser abschneidet. Weitere Erklärungen bezüglich der erwähnten Verbesserungen bzw. Änderungen mit Bezug auf die Sicherheit sind nicht vorhanden. Es wird bezüglich der Sicherheitsqualifikation erläutert, dass der MIR.1200 durch die konsequente Anwendung der allgemeinen internationalen akzeptierten Sicherheitsnormen sowie der EUR Anforderungen im Wesentlichen auf das Niveau der Typen AP1000 und EPR angehoben wurde. Es wird allerdings nicht weiter beschrieben, wie der aktuelle Stand bezüglich der Genehmigung und der Qualifikation des Reaktortyps ist.

Es wird erklärt, dass die neuen Blöcke mit integrierter, digitaler Steuerungstechnik ausgerüstet werden. Es wird nicht erwähnt, ob analoge Steuerungssysteme als Back-up geplant sind.

Das laufende Projekt am Standort Novovoronezh wird als Referenz angeführt - allerdings wird nicht erwähnt, dass es in Novovoronezh II bereits eine Verzögerung von zwei Jahren gegeben hat (WNN 2013a).

ATMEA1

Es wird erklärt, dass der ATMEA1 nach den EUR-Vorschriften ausgelegt ist. Der aktuelle Stand bezüglich der Genehmigung und Qualifikation des Reaktortyps wird nicht weiter erläutert.

Lt. UVP-Scoping-Dokument ist die Erdbebensicherheit des Reaktors ATMEA1 so groß, dass der Reaktor auch in seismisch gefährdeten Gebieten errichtet werden kann. Die Basis dieser Aussage wird allerdings nicht erläutert. Es werden keine näheren Informationen bezüglich der Erdbebensicherheit des Reaktors im UVP-Scoping-Dokument angeführt.

EPR

In der Beschreibung des EPR wird erklärt, dass die wichtigen Sicherheitskennziffern des Reaktors (Kernschaden-Häufigkeit, Häufigkeit einer Freisetzung der radioaktiven Stoffe usw.) hervorragend sind. Diese Aussage wird im entsprechenden Abschnitt nicht weiter erläutert. Es wird ebenfalls nicht angegeben, wie belastbar die Sicherheitskennziffern sind.

In der Beschreibung zu den aktuell laufenden EPR-Projekten wird angegeben, dass das KKW Olkiluoto-3 nach den jetzigen Plänen 2012 ans Netz gehen soll. Diese Information ist jedoch nicht mehr aktuell. Laut einer aktuellen Pressemel-

dung muss die Inbetriebnahme des Reaktors wahrscheinlich bis 2016 verschoben werden (WNN 2013b). Zu dem EPR-Projekt Flamanville-3 wird ebenfalls nur erwähnt, dass der Konstruktion gerade in Verzug ist. Aber es wird nicht weiter erläutert, wie lange der Verzug ist. Probleme, die bisher bei den Bauarbeiten an beiden Standorten auftreten und zur Verzögerung sowie zur erheblichen Kostenerhöhung führen, werden im UVP-Scoping-Dokument nicht erwähnt.

APR1400

Zum APR1400 wird erläutert, dass der Reaktortyp von den süd-koreanischen Behörden bereits genehmigt wurde und dass der Reaktor die EUR-Qualifikation noch nicht besitzt. Es wurde auch erwähnt, dass zurzeit die Vorbereitungen zur Einreichung der NRC-Genehmigung laufen. Es wird nicht diskutiert, ob bei den zukünftigen Entwicklungen bezüglich des Genehmigungs- und Qualifikationsverfahrens des Reaktortyps Probleme zu erwarten sind.

Auch beim APR1400 wird nur erklärt, dass die Sicherheitskennziffern gut sind, ohne nähere Details über die Belastbarkeit der Zahlen anzugeben. Weiterhin wird erläutert, dass „alle international akzeptierten Lösungen zur Vorbeugung und Behandlung von Unfällen“ beim APR1400 erfüllt sind. Es wird nicht weiter beschrieben, welche Systeme bzw. Komponente in dieser Aussage gemeint sind.

Bei diesem Reaktortyp wäre insbesondere auch von Interesse, wie die Nachrüstung eines Kernfängers bei der für die EU vorgesehenen Variante realisiert werden kann.

3.1.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Die UVP-Richtlinie 2011/92/EU und die Espoo-Konvention geben unter anderem folgende Mindestanforderungen an den Inhalt einer UVE vor:

- Beschreibung des geplanten Projektes,
- Beschreibung der Prognosemethoden und den zugrundeliegenden Annahmen bezüglich Umweltauswirkungen,
- Beschreibung von Maßnahmen zur Verringerung erheblicher nachteiliger Auswirkungen,
- Angaben über mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen.

Informationen über den Reaktortyp inklusive der entsprechenden technischen Spezifikationen und Sicherheitsnachweise sind essentiell um die Möglichkeit grenzüberschreitender Auswirkungen nachvollziehbar bewerten zu können.

Aus diesem Grund ergeben sich folgende Anforderungen an die Inhalte der UVE:

- Die Grundzüge der Auslegung sowie das Sicherheitsniveau der vorgeschlagenen Reaktoroptionen sollten systematisch und ausführlicher beschrieben werden, damit ein genaueres Bild der einzelnen Optionen entsteht.
- Genauere Angaben zur Erdbebensicherheit der betrachteten Reaktortypen und zu den Anforderungen an wichtige sicherheitsrelevante Systeme und Komponenten (u. a. auch die Leittechnik) sollen in der UVE enthalten sein.

- Nähere Erläuterung zu Ergebnissen von experimentellen Programmen zu passiven Sicherheitssystemen, die im UVP-Scoping-Dokument erwähnt werden und als Basis für sicherheitsrelevanten Aussagen dienen, können für weitere Betrachtungen wichtig sein und sollten deshalb in die UVE aufgenommen werden.
- Informationen bezüglich laufender Projekte der angeführten Reaktortypen als internationale Referenzen sollen möglichst umfassend und aktuell sein, damit eine realistische Darstellung ermöglicht werden kann. Auch auf die aufgetretenen Probleme bei den Projekten soll in umfassender Form hingewiesen werden.

Die UVE sollte zu jeder Reaktoroption folgende Informationen beinhalten:

1. Aussagekräftige technische Beschreibung der gesamten Anlage, u. a. auch genauere Angaben zur Erdbebensicherheit.
2. Erreichter Entwicklungsstand
 - Referenzanlagen in Bau bzw. in Betrieb, mit umfassender, aktueller Darstellung,
 - Vorliegende Zertifizierungen,
 - Genehmigungen und Überprüfungen durch Genehmigungsbehörden in anderen Staaten und Stand dieser Überprüfungen.
3. Grunddaten zum Betrieb der Anlage
 - Betriebsdauer,
 - Zyklus des Brennelementwechsels,
 - Erwartete Verfügbarkeit,
 - Abbrände,
 - Erwarteter MOX-Anteil.
4. Detaillierte Beschreibungen der Sicherheitssysteme, u. a. auch Angaben über Anforderungen an die wichtigen sicherheitsrelevanten Systeme und Komponenten.
5. Liste der Auslegungsstörfälle.
6. Detaillierte Darstellung der Maßnahmen zur Kontrolle schwerer Unfälle, bzw. zur Abmilderung von deren Folgen.
7. Weiterhin sollte in der UVE darauf eingegangen werden, inwieweit die verschiedenen Reaktortypen europäische und internationale Standards erfüllen, insbesondere Anforderungen der WENRA und der IAEA. Auch auf die Empfehlungen aus den EU Stresstests für Kernkraftwerke sollte eingegangen werden.

3.2 Auswirkungen von möglichen Stör- oder Unfällen

3.2.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

In Kapitel 3 des UVP-Scoping-Dokuments werden die Auswirkungen auf die Umwelt dargestellt. Kapitel 3.2.2.3. beschreibt die Strahlenbelastung der Bevölkerung infolge der neuen Blöcke. Die Dosisbelastung der Bevölkerung wird mit

den Programmen PCCREAM (Normalbetrieb) und PCCOSYMA (Auslegungsstörfälle) berechnet. Die folgenden Strahlungspfade werden betrachtet:

- äußere Strahlung von Radionukliden aus der Wolke und vom Boden,
- innere Strahlenbelastung durch Inhalation,
- innere Strahlenbelastung durch Verzehr von Lebensmittel.

Bei der äußeren Strahlenbelastung wird über ein Jahr integriert, bei der inneren Strahlenbelastung die Folgedosis der Exposition von einem Jahr bestimmt. Die Berechnungen werden für Kinder im Alter von 1–2 Jahren und für Erwachsene ausgeführt. Dabei wird vorausgesetzt, dass 90 % der Zeit im Inneren des Gebäudes verbracht wird, der Abschirmfaktor beträgt 0,2 für die Wolkendosis, 0,1 für die Bodendosis.

Für die Berechnung mit dem Programm PCCOSYMA wird für die atmosphärische Ausbreitung eine neutrale atmosphärische Stabilität angenommen (Wetterdiffusionskategorie D). Des Weiteren wird eine Windgeschwindigkeit von 5 m/s und trockenes Wetter unterstellt. Zugleich werden auch für die stabile Wetterdiffusionskategorie F Berechnungen angefertigt. Für die Zeitdauer der Emission (0,5 h) werden die meteorologischen Bedingungen als konstant betrachtet. Die Berechnungen werden für das am nächsten gelegene Wohngebiet, Csámpa ausgeführt.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen liegt die Auswirkung der Emissionen eines Blockes bei Normalbetrieb nicht über 10 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$. Bei Annahme eines Auslegungsstörfalles erhöht sich der Dosisbeitrag bei ungünstigsten Wetterbedingungen um 14 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$, das bedeutet 24 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ für einen Block. Demzufolge ist der Dosisbeitrag von beiden Blöcken höchstens 48 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$.

In Kapitel 3.2.4 werden die Auswirkungen von Unfällen diskutiert. Dazu werden zunächst die verschiedenen Kategorien von Betriebszustände laut dem ungarischen nuklearen Regelwerk (NSR) und den entsprechenden EUR Anforderungen dargestellt (PÖYRY 2012, S. 69).

Diese sind in Tabelle 3 zusammengefasst:

Tabelle 3: Kategorisierung der Betriebszustände laut NSR und EUR.

Betriebszustände	NSR	EUR
a) Normalbetrieb	TA1	DBC1
b) Auslegungsstörfälle		
ba) Abnormaler Betrieb	TA2	DBC2
bb) Wenig wahrscheinliche Auslegungsstörfälle	TA3	DBC3
bc) Sehr wenig wahrscheinliche Auslegungsstörfälle	TA4	DBC4
c) Auslegungsüberschreitende Unfälle ¹		
ca) Auslegungsüberschreitende Störfälle	TAK1	DEC1
cb) Schwere Unfälle	TAK2	DEC2

¹ Auslegungsüberschreitende Störfälle (auch komplexe Vorfälle) und schwere Unfälle mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit kleiner 10^{-6} gelten als Design Extension Conditions (DEC).

3.2.1.1 Auslegungsstörfälle

Laut NSR (Abschnitt 3.2.4.0100) darf in Ungarn bei neuen KKW die Dosis der Referenzgruppe der Bevölkerung bei Ereignissen der Kategorie TA3 (DBC3) einen Wert von 1 mSv/Ereignis und bei Ereignissen der Kategorie TA4 (DBC4) einen Wert von 5 mSv/Ereignis nicht überschreiten (PÖYRY 2012, S. 69).

In Kapitel 3.2.4.1 des UVP-Scoping-Dokuments wird überprüft, **ob die fünf in Betracht gezogenen Reaktortypen bei Auslegungsstörfällen die Anforderungen der EUR bzw. NSR erfüllen:**

AP1000

Der AP1000 entspricht den EUR Anforderungen. Laut PÖYRY (2012) ist aus der Aufzählung der Auslegungsstörfälle zu erkennen, dass diese die EUR Kategorien DBC1–DBC4 abdecken.

MIR.1200

Der MIR.1200 weicht von den EUR-Richtlinien ab, da er nach den in Russland gültigen Vorschriften geplant wurde. Nur die Kategorien DBC1 und 2 stimmen vollständig überein. Bei den Kategorien DBC3 und 4 bestehen Abweichungen, da die russischen Vorschriften keinen Unterschied zwischen der Schwere und der Häufigkeit eines Unfalls machen. Jedoch wird bei den Auslegungsstörfällen eine Dosisbegrenzung von 5 mSv vorgeschrieben und dies entspricht der EUR Anforderung für die Kategorie DBC4.

EPR

Bei der Planung des EPR wurden die verschiedenen Betriebszustände, Transienten bzw. Störfälle in die von EUR festgelegten Kategorien DBC1–DBC4 eingestuft. Eine Übereinstimmung ist daher vorhanden.

ATMEA1

Der ATMEA1 wurde entsprechend der amerikanischen Regularien entworfen, die als resultierende Dosis von Störfällen maximal 250 mSv zulassen. Die EUR Anforderungen sind strenger, deshalb musste als Ergänzung zu den vom Lieferanten übergebenen Daten die Erfüllung der EUR-Zielwerte bestätigt werden. Unter Annahme der angegebenen Freisetzung aus dem Schornstein kann festgestellt werden, dass die EUR-Anforderungen erfüllt werden.

APR1400

Auch der APR1400 wurde entsprechend der amerikanischen Regularien ausgelegt. Die Erfüllung der EUR-Anforderungen kann später nach Kenntnis weiterer Angaben überprüft werden, laut Analysen der bisherigen Angaben des Lieferanten zu den Freisetzungen werden die Anforderungen erfüllt.

3.2.1.2 Auslegungsüberschreitende Unfälle

Auslegungsüberschreitende Unfälle werden in zwei Gruppen unterteilt, in der ersten Gruppe sind die Unfälle eingestuft, die in Folge von Mehrfachausfällen von Systemen eintreten (DEC1). In der zweiten Gruppe sind Kernschadensfälle eingeteilt, die mit geringer Wahrscheinlichkeit auftreten, aber zu bedeutenden radioaktiven Freisetzungen führen (DEC2). Diese werden als schwere Unfälle bezeichnet.

Anhand der durch die probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) identifizierten Unfallabläufe wird ein Referenz-Quellterm (Reference Source Term – RST) bestimmt. Sequenzen mit ähnlicher Freisetzung werden in Quellterm-Kategorien zusammengefasst. Die Sequenzgruppen, die den RST überschreiten, müssen separat untersucht werden. Es muss gezeigt werden, dass ihre Wahrscheinlichkeit den Zielwert von 10^{-7} /Jahr nicht überschreitet. Überdies darf die summierte Wahrscheinlichkeit dieser Gruppen nicht größer als 10^{-6} /Jahr sein.

Laut den EUR-Anforderungen ist es Zielsetzung, dass die Freisetzungen keinen Wert überschreiten,

- bei dem außerhalb von 800 m sofortige Schutzmaßnahmen (Evakuierung) nötig sind,
- bei dem außerhalb von 3 km provisorische Schutzmaßnahmen (zeitweilige Umsiedlung) begründet sind,
- bei dem außerhalb von 800 m spätere Schutzmaßnahmen (Aussiedlung) nötig sind,
- der wesentliche wirtschaftliche Konsequenzen hat (Verbot für Nahrungs- und Futtermittel darf höchstens zeitlich und räumlich begrenzt notwendig sein).

In Kapitel 3.2.4.2 des UVP-Scoping-Dokuments wird überprüft, **ob die fünf** in Betracht gezogenen **Reaktortypen bei auslegungsüberschreitenden Unfällen die o.g. EUR-Freisetzungskriterien erfüllen:**

AP1000

In der Dokumentation zum AP1000 wurde in einer separaten Analyse die Erfüllung der EUR-Freisetzungsgrenzwerte für schwere Unfälle gezeigt. Demnach erfüllt der AP1000 die Freisetzungskriterien.

MIR.1200

Als schwerer Unfall wurde ein Leck in der Hauptkühlmittelleitung (850 mm) mit totalem Stromausfall (Station Blackout) betrachtet. Demnach erfüllt der MIR.1200 die Freisetzungskriterien.

EPR

Für den EPR entspricht die Berechnungsmethode nur teilweise den EUR-Anforderungen, jedoch werden die EUR-Freisetzungskriterien erfüllt.

ATMEA1

Es liegen Angaben für die Freisetzung 48 Stunden nach Beginn eines schweren Unfalls (mit Station Blackout) vor. Demnach wird nur ein sehr geringer Teil des Kerns freigesetzt, für eine Bewertung sind aber ergänzende Angaben des Lieferanten notwendig.

APR1400

Die angegebenen Werte sind zwar niedriger als die entsprechenden EUR-Kriterien, jedoch ist zur vollkommenen Bestätigung der Erfüllung der EUR-Anforderungen eine Ergänzung der Angaben des Lieferanten notwendig.

3.2.1.3 Wahrscheinlichkeit eines Unfalls

Als Teil der Sicherheitsanalysen werden – neben den deterministischen Analysen – auch Wahrscheinlichkeits-Sicherheitsanalysen (probabilistische Sicherheitsanalysen – **PSA**) vorgenommen. Laut UVP-Scoping-Dokument wird die **Einhaltung der folgenden drei Kriterien geprüft**:

- Die Kernschadenshäufigkeit (CDF) soll unter Berücksichtigung aller Anfangsereignisse und Betriebszustände (Leistungsbetrieb und Stillstand) kleiner als 10^{-5} /Jahr sein.
- Die Häufigkeit eines schweren Unfalls (Kernschmelze und Beschädigung der Funktion des Containments) soll unter Berücksichtigung aller Anfangsereignisse kleiner als 10^{-6} /Jahr sein.
- Kein Ereignis soll mit einer größeren Häufigkeit als 10^{-7} /Jahr zur summierten Häufigkeit schwerer Unfälle beitragen (um die Ausgeglichenheit der Konstruktion zu beweisen).

In Kapitel 3.2.4.3 des UVP-Scoping-Dokuments wird überprüft, ob die fünf in Betracht gezogenen Reaktortypen die o.g. Kriterien einhalten.

AP1000

Die alle Anfangsereignisse und Betriebszustände betrachtende Kernschadenshäufigkeit beträgt $5,1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr, das ist um mehr als eine Größenordnung kleiner als der Akzeptanzwert.

Die alle Anfangsereignisse und Betriebszustände betrachtende Häufigkeit schwerer Unfälle ist kleiner als 10^{-7} /Jahr, so wird auch das zweite und dritte Kriterium mit bedeutenden Reserven erfüllt werden.

MIR.1200

Die alle Anfangsereignisse und Betriebszustände betrachtende Kernschadenshäufigkeit ist wesentlich kleiner als 10^{-7} /Jahr, das ist um mehr als zwei Größenordnungen kleiner als der Akzeptanzwert.

Die berechnete Häufigkeit schwerer Unfälle ist etwa 10^{-8} /Jahr, d. h. alle Kriterien werden mit bedeutenden Reserven erfüllt.

EPR

Die alle Anfangsereignisse und Betriebszustände betrachtende Kernschadenshäufigkeit ist kleiner als 10^{-6} /Jahr, das ist um mehr als eine Größenordnung kleiner als der Akzeptanzwert.

Die Häufigkeit schwerer Unfälle fällt in die Größenordnung von 10^{-7} /Jahr, damit wird auch das Kriterium für die summierte Häufigkeit schwerer Unfälle erfüllt.

ATMEA1

Die Wahrscheinlichkeitsanalyse für den ATMEA1 kann nur auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten der Planungsphase (basic design) durchgeführt werden. Die entsprechenden Ergebnisse zeigen, dass die Kernschadenshäufigkeit im Bereich von 10^{-7} /Jahr liegt, d. h. der Reaktor erfüllt mit bedeutenden Reserven die Akzeptanzwerte.

Anhand der probabilistischen Sicherheitsanalyse der Stufe 1 (PSA 1) kann festgestellt werden, dass die Häufigkeit schwerer Unfälle höchstens im Bereich von 10^{-7} /Jahr liegt, so ist auch das Akzeptanz-Kriterium für die Häufigkeit schwerer Unfälle erfüllt.

APR1400

Der obere Schätzwert der alle Anfangsereignisse und Betriebszustände betrachtenden Kernschadenshäufigkeit ist $3 \cdot 10^{-6}$ /Jahr. Das ist weniger als ein Drittel des Akzeptanzwerts.

Anhand der Ergebnisse der PSA Level 2 ist die summierte Häufigkeit schwerer Unfälle $2,84 \cdot 10^{-7}$ /Jahr, d. h. das entsprechende Kriterium wird mit bedeutender Reserve erfüllt.

3.2.1.4 Betroffene Gebiete

Kapitel 4 des UVP-Scoping-Dokuments behandelt die „Abgrenzung der betroffenen Gebiete für die in Betracht gezogenen Varianten“. Zur Beurteilung von radioaktiven Freisetzungen werden die potenziellen Auswirkungen in vier Kategorien unterteilt:

- NeutralExpositionshöhen unter $90 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$,
- TolerierbarExpositionshöhen zwischen 90 und $1.000 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$,
- BelastendExpositionshöhen zwischen 1 und $10 \text{ mSv}/\text{Jahr}$,
- Schädlich Expositionshöhen über $10 \text{ mSv}/\text{Jahr}$.

Obere Grenze der neutralen Auswirkung ist ein Wert von $90 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$, weil dieser auch bei den betriebenen Blöcken gilt. Zudem ist diese Dosis kleiner als die ortsabhängige und zeitabhängige Änderung der Strahlungsbelastung, die von der Hintergrundstrahlung stammt.

Der Wert von $1 \text{ mSv}/\text{Jahr}$ ist die obere Grenze der tolerierbaren Auswirkung, weil laut der Verordnung des Ministeriums für Gesundheitswesen 16/2000. (VI. 8.) die künstliche, aus inneren und äußeren Quellen stammende Strahlungsbelastung der Bevölkerung² diesen Wert nicht überschreiten darf.

² ausgenommen sind Strahlungsbelastungen durch medizindiagnostische und therapeutische Eingriffe, durch nicht berufsmäßige Krankenpflege, durch freiwillige Teilnahme an medizinische Forschung

Der Wert von 10 mSv/Jahr ist als die obere Grenze der belastenden Auswirkung gewählt, weil nach der o. g. Verordnung des Ministeriums für Gesundheitswesen dies die kleinste Interventionsdosis ist, bei der in einer Gefahrensituation Schutzmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

Die **Auslegungsstörfälle** werden, wie oben dargestellt, nach ihrer Häufigkeit in zwei Gruppen eingeteilt. Bei Störfällen der Kategorie DBC3 tritt außerhalb von 800 m keine Strahlenbelastung über 1 mSv/Ereignis auf. Laut einer Analyse beträgt die Dosis in 4 km Entfernung ein Fünftel der in 800 m Entfernung auftretenden Dosis. Daraus folgt, dass bei Erfüllung der EUR bei der Kategorie DBC4 außerhalb von 4 km mit keiner Strahlungsbelastung über 1 mSv/Ereignis gerechnet werden muss (d. h. heißt außerhalb dieser Entfernungen ist die Auswirkung nicht *belastend*).

Bei der Erfüllung der EUR-Kriterien sinkt die Belastung bei der Kategorie DBC3 außerhalb von 7 km, bei der Kategorie DBC4 außerhalb von 40 km unter 90 µSv/Ereignis, ab diesen Entfernungen sind die Auswirkungen *neutral*.

Zur Überprüfung dieser Werte wurde eine Untersuchung mit den vorhandenen Daten eines EPR durchgeführt. Bei einem Störfall der Kategorie DBC4 des EPR hat sich in einer Entfernung von 800 m ein Wert von 0,29 µSv/Ereignis für die kurzzeitige Wirkung ergeben. Bei Berücksichtigung der typischen Ernährungsgewohnheiten ergibt sich eine effektive Äquivalentdosis von 1,5 µSv/Ereignis in 50 Jahren. Diese Werte sind drei Größenordnungen kleiner als die aus den EUR-Anforderungen abzuleitenden, sehr konservativen Werte.

Die **auslegungsüberschreitende Unfälle (DEC)** werden gemäß der internationalen Praxis nach der Schwere des Unfalls in auslegungsüberschreitende Störfälle und schwere Unfälle geteilt. Für auslegungsüberschreitende Störfälle ist es sinnvoll Freisetzungsgrenzen zu bestimmen, die schweren Unfälle werden nicht durch Freisetzungsgrenzen, sondern durch eine kumulative Häufigkeit begrenzt.

Der Ablauf der schweren Unfälle wird stark durch die folgenvermindernden Maßnahmen beeinflusst, die dann als erfolgreich angesehen werden, wenn die Freisetzung innerhalb der Grenzwerte für auslegungsüberschreitende Störfälle bleibt. Für auslegungsüberschreitende Störfälle empfiehlt die EUR Freisetzungsgrenzwerte (s. o.). Unter Annahme, dass bei Einhaltung der EUR-Anforderungen die Freisetzung in einer Entfernung von 3 km im schlechtesten Fall eine Dosis von 30 mSv eintreten kann, ergibt sich in 7 km Entfernung eine Dosis von 10 mSv, und in 100 km Entfernung eine Dosis von 1 mSv.

Die aus den EUR-Kriterien abgeleiteten Werte sind in Tabelle 4 dargestellt (PÖYRY 2012, Tabelle 4.1-2).

Tabelle 4: *Fahnenachsen Entfernungen (in km) für Dosisgrenzen nach den EUR Kriterien für verschiedene Störfälle.*

Störfall	Dosisgrenze			
	30 mSv	10 mSv	1 mSv	90 µSv
DBC3*	–	–	0,8	7
DBC4*	–	–	4	40
DEC**	3	7	100	1.400

* auf verspätete effektive Folgedosis bezogen

** auf die effektive Dosis der ersten 7 Tage bezogen

Im UVP-Scoping-Dokument wird betont, dass sich die Werte in dieser Tabelle nicht auf einen bestimmten Reaktortyp beziehen, sondern eine solche obere Grenze bedeutet, dass „schlechtere“ Typen, bei Einhaltung der EUR Kriterien nicht gebaut werden können.

Zur Überprüfung dieser Werte wurde ebenfalls eine Untersuchung mit den vorhandenen Daten eines Unfalls der Kategorie DEC bei dem EPR durchgeführt. Die Berechnung ergibt ein Wert von 34 μSv in einer Entfernung von 800 m und von 12 μSv in 3 km. Auch in diesen Fall sind die Werte mehrere Größenordnungen kleiner als die aus den EUR-Anforderungen abgeleiteten, konservativen Werte.

3.2.1.5 Grenzüberschreitende Auswirkungen

In Kapitel 6 des UVP-Scoping-Dokuments werden die eventuellen Landesgrenzen überschreitenden Auswirkungen bewertet.

Für die Bewertung potenzieller grenzüberschreitende Auswirkungen bei *Auslegungsstörfällen* wurden für den EPR als Referenzblock Berechnungen mit dem Programm PC COSYMA durchgeführt. Weiterhin wurde berücksichtigt, dass bei Einhaltung der EUR-Anforderungen und der neuen ungarischen Sicherheitsnormen für Kernenergie, die potenziellen Auswirkungen auch kein Risiko für die Bevölkerung der benachbarten Länder bedeuten (Erfüllung der Kriterien für geringe Umweltauswirkungen). *„Demnach sind radioaktive atmosphärische Freisetzungen jenseits der Landesgrenze bei Auslegungsstörfällen neutral, und können nicht als bedeutend bezeichnet werden.“* (PÖYRY 2012, S. 158)

Auch die mit dem Programm PC COSYMA durchgeführten Berechnungen für atmosphärische Freisetzungen bei schweren Unfällen basieren auf den für den EPR zur Verfügung stehenden Daten. Denn bei den geprüften Emissionsfällen war für den EPR die effektive Folgedosis für Referenzpersonen am höchsten. Die Ergebnisse für Auslegungsstörfälle (TA4 bzw. DBC4) werden in Tabelle 5 dargestellt (PÖYRY 2012, Tabelle 6-1):

Tabelle 5: Ergebnisse der Berechnungen für EPR Block Typ (TA4 – Auslegungsstörfall mit sehr geringer Häufigkeit).

Umliegendes Land	Entfernung [km]	für die ersten 7 Tage für einen längeren Zeitraum	
		Dosis [Sv]	Dosis [Sv]
Serbien	63	$5,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Kroatien	74,5	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Rumänien	119,5	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
Slowakei	132	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$9,8 \cdot 10^{-9}$
Slowenien	172	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$7,5 \cdot 10^{-9}$
Österreich	183	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$7,1 \cdot 10^{-9}$
Ukraine	324	$7,4 \cdot 10^{-10}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$

Die Ergebnisse für schwere Unfälle (TAK2 bzw. DEC2) werden in Tabelle 6 zusammengefasst (PÖYRY 2012, Tabelle 6-2).

Tabelle 6: Ergebnisse der Berechnungen für EPR Block Typ (TAK2 – schwerer Unfall).

Umliegendes Land	Entfernung [km]	für die ersten 7 Tage für einen längeren Zeitraum	
		Dosis [Sv]	Dosis [Sv]
Serbien	63	$5,8 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Kroatien	74,5	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$
Rumänien	119,5	$3,4 \cdot 10^{-7}$	$7,4 \cdot 10^{-6}$
Slowakei	132	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$6,7 \cdot 10^{-6}$
Slowenien	172	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$5,3 \cdot 10^{-6}$
Österreich	183	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$
Ukraine	324	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$

3.2.2 Diskussion und Bewertung

Laut ungarischem Recht sind für neue Kernkraftwerke für die wenig wahrscheinlichen Auslegungsstörfälle (DBC3 und DBC4)³ Dosisgrenzwerte einzuhalten, so sollen die radiologischen Folgen des Unfalls unter 1 mSv bzw. 5 mSv bleiben. Diese Werte entsprechen den nach European Utility Requirements (EUR) definierten Sicherheitszielen. Laut UVP-Scoping-Dokument ist noch nicht bei allen Reaktorblöcken gezeigt, dass diese eingehalten werden können.

Die Anforderungen (bzw. Zielwerte) im UVP-Scoping-Dokument hinsichtlich der Häufigkeit von Kernschäden (CDF) und schweren Unfällen (LRF) entsprechen im Wesentlichen den EUR. Diese fordern für die CDF einen Wert kleiner als 10^{-5} /Jahr und für Unfälle mit Freisetzungen höher als die „Criteria for Limited Impact“ einen Wert kleiner als 10^{-6} /Jahr. Für Unfälle mit frühen oder sehr großen Freisetzungen wird weiterhin eine Häufigkeit kleiner als 10^{-7} /Jahr gefordert (EUR 2001, 2.1.2.6).

Laut UVP-Scoping-Dokument ist es zum einen noch nicht klar, ob alle fünf betrachteten Reaktortypen die **EUR-Freisetzungskriterien** erfüllen. Die Erfüllung der EUR-Kriterien scheint Voraussetzung für die Auswahl des Reaktortyps für das neue Kernkraftwerk zu sein: Im UVP-Scoping-Dokument wird betont, dass „schlechtere“ Typen bei Einhaltung der EUR-Kriterien nicht gebaut werden können.

Zum anderen handelt es sich bei den EUR um ein von den europäischen Kernkraftwerksbetreibern entwickeltes Dokument und nicht um behördliche Standards. Die IAEA Safety Standards geben keine quantitativen Zielwerte dieser Art vor. Entsprechende Vorschläge sind lediglich in einem Bericht der International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG 1999, S. 27) enthalten. Auch die WENRA hat keine quantitativen Ziele für CDF und LRF formuliert.

Aus den Aussagen im UVP-Scoping-Dokument entsteht der Eindruck, dass Unfälle mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit als 10^{-7} /pro Jahr nicht betrachtet, also praktisch ausgeschlossen werden.

³ DBC=Design Basis Condition, Eintrittswahrscheinlichkeit DBC3: 10^{-2} bis 10^{-4} , DBC4: 10^{-4} bis 10^{-6}

Laut IAEA ist eine Situation **praktisch ausgeschlossen**, wenn es entweder physikalisch unmöglich ist, dass sie eintritt, oder wenn sie mit einem hohen Grad an Vertrauen als extrem unwahrscheinlich angesehen werden kann (IAEA 2012, 2.11). Der Begriff „extrem unwahrscheinlich“ wird weder von der IAEA genauer definiert noch gibt es zurzeit eine international allgemein akzeptierte zahlenmäßige Festlegung.

Es ist zu berücksichtigen, dass die im UVP-Scoping-Dokument angegebenen Werte für CDF und LRF den Median der errechneten Wahrscheinlichkeitsverteilung darstellen. Die entsprechende Häufigkeit ist also einerseits mit 50 % Wahrscheinlichkeit tiefer als dieser Wert, andererseits ist sie mit 50 % Wahrscheinlichkeit höher. Es kann also keineswegs mit hohem Grad von Vertrauen angenommen werden, dass sie nicht höher liegt. Das 95%-Fraktil⁴ der Häufigkeit (CDF oder LRF), d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass der tatsächliche Wert höher liegt, ist in diesem Fall 0,05, was eher einem hohen Grad an Vertrauen entspricht. Die 95%-Fraktile können um mehr als eine Größenordnung größer sein als die angegebenen Werte und damit auch größer als die Zielwerte.

Ergebnisse probabilistischer Analysen sollten grundsätzlich nur ergänzend zu deterministischen Überlegungen als Kriterien für ausreichende Sicherheit herangezogen werden. Denn lediglich Unsicherheiten bei den Eingangsparametern, soweit diese durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen erfasst werden, lassen sich quantifizieren. Unsicherheiten bei der Modellierung können in begrenzter Form durch Sensitivitäts-Analysen untersucht werden. Unsicherheiten, die durch Unvollständigkeit entstehen, entziehen sich jeglicher Quantifizierung (IAEA 2010, 5.152).

Besonders große Unsicherheiten bestehen bei **gemeinsam verursachten Ausfällen** (GVA). Obwohl die Methodik zu deren Behandlung sich insbesondere im letzten Jahrzehnt deutlich verbessert hat, sind solche Ausfälle nach wie vor schwierig zu modellieren. Die Streubreiten der Ergebnisse können mehrere Größenordnungen umfassen (BFS 2005). Aktuelle Ergebnisse im Rahmen eines internationalen Projekts⁵ zu GVA zeigen nach Meinung der deutschen Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS), dass GVA-Analysen deutlich erweitert werden müssen (KREUSER 2013). GVA haben beim dem Fukushima-Unfall wie auch bei Beinahe-Unfällen in den letzten Jahren eine Rolle gespielt, beispielsweise durch unerkannte Auslegungsschwächen (Forsmark, Schweden 2006) oder eine unvorhergesehen Einwirkung von außen durch Wasserpflanzen (Cruas, Frankreich 2009) (HIRSCH et al. 2012).

Schwer zu erfassen ist in PSA auch komplexes **menschliches Fehlverhalten**, dessen Wahrscheinlichkeit von der Sicherheitskultur einer Anlage bestimmt wird. Es gibt keine anerkannte Methode, um die Sicherheitskultur bei der Bestimmung solcher Wahrscheinlichkeiten zu berücksichtigen (IAEA 2010, 5.111). Sowohl für den Unfall in Tschernobyl (1986) als auch für den Unfall in Fukushima (2011) waren Mängel in der Sicherheitskultur ursächlich.

⁴ Es ist üblich, im Rahmen von Analysen der Genauigkeit von PSA-Ergebnissen die 5%- und 95%-Fraktile anzugeben; allerdings wäre es durchaus angemessen, das 99%-Fraktile zu verwenden um ein hohes Grad an Vertrauen zu erzielen.

⁵ International Common Cause Failure Data Exchange (ICDE)

Verschiedene Faktoren können in PSA grundsätzlich nicht einbezogen werden; das gilt insbesondere für Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen.

Die **Einhaltung der probabilistischen Zielwerte** ist anhand der Darstellung im UVP-Scoping-Dokument bisher nicht ausreichend nachvollziehbar, insbesondere bei Berücksichtigung der Vorgabe, dass eine extrem niedrige Wahrscheinlichkeit mit einem hohen Grad an Vertrauen nachgewiesen sein muss.

Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass in Kapitel 3.1.2 dieser Fachstellungennahmen begründet dargelegt wird, dass es nicht angebracht ist, zum jetzigen Zeitpunkt bereits weitgehende Aussagen über die Sicherheit der betrachteten Reaktortypen zu machen. Die Grundzüge der Auslegung sowie das Sicherheitsniveau der vorgeschlagenen Reaktorooptionen sind bisher nicht ausführlich beschrieben. Auch Informationen bezüglich laufender Projekte als internationale Referenzen werden nicht ausreichend berücksichtigt. Bisher finden weder die Sicherheitsanforderungen der WENRA noch die IAEA Safety Standards Erwähnung.

Im UVP-Scoping-Dokument werden **Häufigkeiten für Kernschadensfälle und schwere Unfälle** für die fünf betrachteten Reaktorblöcke angegeben. In Tabelle 7 werden die genannten Wahrscheinlichkeiten dargestellt.

Tabelle 7: Zusammenstellung der Häufigkeit für Kernschäden und schwere Unfälle.

Reaktortyp	Kernschadenshäufigkeit (CDF) pro Jahr	Häufigkeit schwerer Unfälle (LRF) pro Jahr
APR1400	$3 \cdot 10^{-6}$	$2,84 \cdot 10^{-7}$
EPR	$<1 \cdot 10^{-6}$	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$
AP1000	$0,51 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-7}$
ATMEA1	$\sim 0,1 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-7}$
MIR.1200	$<0,1 \cdot 10^{-6}$	$\sim 0,1 \cdot 10^{-7}$

Die angegebenen Häufigkeiten unterscheiden sich um mehr als eine Größenordnung. Die Bedeutung der unterschiedlichen Werte für die Auswahl des Reaktortyps wird im UVP-Scoping-Dokument nicht erläutert.

Die angegebenen Häufigkeiten werden mit nicht immer aktuellen Quellen belegt. Es wäre zudem hilfreich einige zusätzliche Informationen zu den probabilistischen Sicherheitsanalysen zu präsentieren.

Eine mögliche Freisetzung aus dem Brennelement-Lagerbecken, die ebenfalls zur Häufigkeit eines schweren Unfalls beitragen kann, wird im UVP-Scoping-Dokument diskutiert. Bei aktuelleren Analysen wie z. B. zum UK-EPR werden mögliche Unfälle aus dem Brennelement-Lagerbecken, auch wegen der Erfahrungen des Fukushima-Unfalls, inkludiert (UMWELTBUNDESAMT 2013).

Weiterhin reicht es zur Bewertung der potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen nicht aus, die Häufigkeit von Kernschäden und schweren Unfällen anzugeben. Es fehlen **Quellterme**, die es erlauben, die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Unfällen zu beurteilen. Auch wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Unfall mit großen radioaktiven Emissionen in der PSA sehr klein erscheint, sollten Quellterme schwerer Unfälle in einem grenzüberschreitenden UVP-Verfahren berücksichtigt werden.

Auch **auslösende Ereignisse und Unfallabläufe** sind nicht beschrieben, lediglich zu einzelnen Reaktortypen werden einige Informationen zum Unfall gegeben. Insbesondere fehlen Angaben zu dem schweren Unfall im EPR (Referenzblock). Insgesamt fehlt eine systematische Analyse der Auslegungstörfälle und darüber hinausgehenden Unfälle (DBA undbdba). Diese sollten im UVP-Verfahren, zumindest nach Auswahl des Reaktortyps, dargelegt werden.

Im UVP-Scoping-Dokument wird zudem insgesamt nicht deutlich, inwiefern die Lehren aus Fukushima berücksichtigt werden. Während z. B. im UVP-Scoping-Dokument nur kurzfristige Freisetzen (0,5 h) betrachtet werden, werden in einer aktuellen Studie des deutschen Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS 2012) zur Überprüfung des anlagenexternen Notfallschutzes in Deutschland lang andauernde und schwerwiegende Freisetzen eines kerntechnischen Unfalls ähnlich wie im Kernkraftwerk Fukushima Daiichi unterstellt. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die bisherigen Planungen nicht in allen Belangen ausreichend sind.

Auch die Ergebnisse des Projekt flexRisk⁶ zeigen, dass es bei bestimmten Wettersituationen im Falle eines schweren Unfalls in den derzeit betriebene Reaktoren in Paks in Österreich zu Überschreitungen von Dosis-Richtwerten kommen kann, die Strahlenschutzmaßnahmen erfordern (sowohl innerhalb 7d als auch längerfristig).

3.2.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Im UVP-Scoping-Dokument wird im Zusammenhang mit Stör- und Unfällen die Einhaltung von Freisetzungskriterien sowie von Zielwerten für die Häufigkeiten/Wahrscheinlichkeiten von Unfällen angegeben. Diese Werte werden jedoch weder in den IAEA Safety Standards noch von WENRA vertreten; sie stammen lediglich von der IAEA-Beraterkommission INSAG sowie aus den European Utility Requirements (EUR).

Die Darstellung der Unfallanalysen ist sehr kurz und allgemein, zudem ist es noch nicht klar, ob alle fünf betrachteten Reaktortypen die EUR-Freisetzungskriterien erfüllen.

Grundsätzlich sollten die zahlenmäßigen Ergebnisse probabilistischer Studien nicht überbewertet werden. Derartige Analysen sind zwangsläufig mit erheblichen Unsicherheiten behaftet; es gibt wichtige Einflussfaktoren, die nicht berücksichtigt werden können. **Der praktische Ausschluss von Unfällen darf sich daher keineswegs ausschließlich oder überwiegend auf probabilistische Analysen stützen.** Soweit wie möglich sollte der Nachweis des praktischen Ausschlusses über die physikalische Unmöglichkeit geführt werden.

Ob der im UVP-Scoping-Dokument behandelte schwere Unfall tatsächlich den schwersten Unfall mit den höchsten potenziellen Strahlenfolgen darstellt, kann anhand der vorliegenden Informationen nicht überprüft werden. Insgesamt kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sichergestellt werden, dass ein schwerer Unfall keine größeren Auswirkungen auf Österreich haben kann als im UVP-Scoping-Dokument angegeben wird (5 µSv für einen längeren Zeitraum).

⁶ <http://flexrisk.boku.ac.at/>

Die UVP-Richtlinie 2011/92/EU und die Espoo-Konvention geben unter anderem folgende Mindestanforderungen an den Inhalt einer UVE vor:

- Beschreibung der Prognosemethoden und den zugrundeliegenden Annahmen bezüglich Umweltauswirkungen
- Beschreibung von Maßnahmen zur Verringerung erheblicher nachteiliger Auswirkungen
- In der UVP-Richtlinie ist in Artikel 7 Abs.1a weiters geregelt, dass auch alle verfügbaren Angaben über eine mögliche grenzüberschreitende Auswirkung übermittelt werden müssen.

Informationen, die zur Beurteilung der möglichen Betroffenheit von Nachbarländern inklusive Österreich im Falle eines nuklearen Unfalls nötig sind, sind also im weiteren UVP-Verfahren darzustellen (Muss-Kriterium).

In diesem Zusammenhang muss die Umweltverträglichkeitserklärung zu jeder Reaktoroption, zusätzlich zu den in Kapitel 3.1.3 genannten Punkten folgende Informationen enthalten, um eine mögliche Betroffenheit Österreichs nachvollziehbar bewerten zu können:

- Ergebnisse von PSA-Untersuchungen (Level 1, 2 und 3)
 - Wahrscheinlichkeiten/Häufigkeiten für Kernschäden (CDF) und schwere Unfälle mit (frühen) großen Freisetzungen (LRF bzw. LERF) inklusive Wahrscheinlichkeitsverteilung (Fraktile).
 - Angabe der Anteile von internen Auslösern, internen und externen Ereignissen sowie der Anteile aus Betrieb und Stillstand sowie bei schweren Unfällen aus dem Brennelement-Lagerbecken.
 - Angabe der wichtigsten Unfallszenarien inklusive Unfälle aus dem Brennelement-Lagerbecken (dabei Nennung der notwendigen manuellen Handlungen sowie der dafür zur Verfügung stehenden Zeiten).
 - Detaillierte Darstellung der Maßnahmen zur Kontrolle schwerer Unfälle bzw. zur Abmilderung von deren Folgen.
 - Quellterme für die wichtigsten Freisetzungskategorien inklusive Freisetzung aus dem Brennelement-Lagerbecken.
 - Nachvollziehbare Darstellung der Ausbreitungsrechnungen sowie zur Ermittlung der Strahlendosen für Stör- und Unfälle.

3.3 Radioaktive Abfälle

3.3.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Da die Klassifizierung schwach-, mittel- und hochradioaktiver Abfälle sich verschiedenen Ländern unterscheidet, werden laut UVP-Scoping-Dokument auch bei den in Betracht gezogenen Reaktortypen unterschiedliche Klassifizierungssysteme verwendet. Auf diese Klassifizierungssysteme wird in PÖYRY (2012) nicht näher eingegangen.

Die aktuell wichtigsten Abfallarten des Betriebs der neuen Blöcke werden in Tabelle M-2. im Anhang des englischen UVP-Scoping Dokumentes zusammengefasst (PÖYRY ENG 2012, S. 163) – die Tabelle gibt die EWC-Codes und die Abfallkategorie an. Nicht angeführt werden die Kategorien an radioaktiven Abfall (z. B. LLW, HLW etc.) und ihre Aktivitätslimits und Langlebigkeit.

Bei den Reaktortypen AP1000, ATMEA1, EPR und APR1400 werden nur abgebrannte Brennelemente als hochaktive Abfälle eingestuft – bestimmte Abfälle, die aktuell im KKW Paks als hochaktive Abfälle behandelt werden, werden als mittelradioaktive Abfälle eingestuft. Lediglich beim Reaktortyp MIR.1200 fallen auch andere radioaktive Abfälle als abgebrannte Brennelemente in die Kategorie „hochaktive Abfälle“.

Als „radioaktive Abfälle mit schwacher oder mittlerer Aktivität“ werden im UVP-Scoping-Dokument Betriebsabfälle (z. B. Schutzausrüstung, Werkzeuge, Verschleißteile, Aerosolfilter) verstanden, bei denen Isotope mit kleiner Halbwertszeit dominieren. Abfälle mit kurzer Lebensdauer (Halbwertsdauer < 30 Jahre) werden als Unterkategorie der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle angegeben. (PÖYRY 2012, S. 120)

Es wird mit ähnlichen flüssigen radioaktiven Abfällen wie sie aktuell im KKW Paks anfallen gerechnet, da die in Betracht gezogenen Reaktortypen ebenfalls Druckwasserreaktoren sind: „Verdampfungsreste, Säuren zum Ätzen des Evaporators, ausgelaugter Harz der Ionentauscher im Primärkreis, Dekontaminationsmittel, aktiver Schlamm, aktive Lösungsmittel und verschmutzte technologische Bohrsäurelösungen.“ (PÖYRY 2012, S. 120)

Mengen radioaktiver Abfälle

Generell wird im UVP-Scoping-Dokument zur entstehenden Abfallmenge angemerkt, dass bei Reaktoren der 3. Generation zwar weniger radioaktive Abfälle als in älteren Reaktortypen entstehen, mit einer erheblichen Verminderung der Abfallmengen aber nicht gerechnet werden kann.

Folgende Angaben werden zu hochaktiven Abfällen gemacht:

Lediglich beim Reaktortyp MIR.1200 fallen auch andere radioaktive Abfälle als abgebrannte Brennelemente in die Kategorie „hochaktive Abfälle“ – laut Angaben im UVP-Scoping Dokument (PÖYRY 2012, S. 119) stehen deshalb nur für diesen Reaktortyp Angaben über die Menge an sonstigen hochradioaktiven Abfall zur Verfügung. Diese Mengenangaben werden jedoch im UVP-Scoping-Dokument nicht angeführt.

Bezüglich Mengen an abgebrannten Brennelementen werden im UVP-Scoping-Dokument folgende Angaben gemacht:

Tabelle 8: Während der gesamten Betriebsdauer anfallende Menge an abgebrannten Brennelementen nach Reaktortyp (PÖYRY 2012, S. 121).

Reaktor	Wärmeleistung	Abbrennung der Kassetten [MWd/kgU]	Auslastungsfaktor [%]	Menge des abgebrannten Kraftstoffes [t]
AP1000	3.400	60	93	1.334
MIR.1200	3.200	55,5	90	1.403
ATMEA1	3.138	51,5	92	1.450
EPR	4.300	55	92	1.861
APR1400	3.983	44,6	92	2.126

Es wird allerdings nicht angeführt, wieviele Brennelemente pro Einheit und Jahr entstehen.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle entstehen im Betrieb und bei der Dekommissionierung des Kernkraftwerkes. Es muss mit mehreren Tausend Kubikmetern an schwach- und mittelradioaktiven Abfällen gerechnet werden (PÖYRY 2012, S. 122). Genauere Angaben oder ein Vergleich mit den aktuell im KKW Paks anfallenden Abfällen werden nicht gemacht.

Behandlung radioaktiver Abfälle

Bei jedem der fünf in Betracht gezogenen Reaktoren fallen schwach- und mittelradioaktive Abfälle verschiedener Kategorien an, deren Behandlung und Lagerung laut UVP-Scoping-Dokument unterschiedliche technologische Lösungen erfordert. Nähere Informationen werden nicht gegeben. (PÖYRY 2012, S. 119)

Da nur fester Abfall ins Endlager transportiert werden kann, muss der flüssige radioaktive Abfall zuerst **verfestigt** werden (z. B. durch Zementation oder Polymerisation). (PÖYRY 2012, S. 120)

Für die geplante Zwischenlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen auf dem Betriebsgelände ist eine **Komprimierung** der Abfälle geplant. Die Art der Komprimierung unterscheidet sich nach dem gewählten Reaktortyp (z. B. Zerkleinerung, Kompaktieren bzw. Verbrennung beim EPR).

Lagermöglichkeiten

Für die neuen Blöcke werden zwei Brennstoffarten in Betracht gezogen: Urandioxid (wie aktuell im KKW Paks verwendet) und MOX (Mischung aus Urandioxid und Plutoniumdioxid gewonnen aus der Wiederaufbereitung abgebrannter Brennelemente). Die Lagerung **abgebrannter Brennelemente** wird von verschiedenen Faktoren bestimmt: Masse, Aktivität, Wärmeabgabe, Radiotoxizität. Diese Faktoren unterscheiden sich je nach gewähltem Brennstofftyp.

Die abgebrannten Brennelemente werden nach Entfernung aus dem Reaktor zuerst über mehrere Jahre in Abklingbecken zur Verringerung der Restwärme gelagert. Für die unterschiedlichen Reaktortypen werden folgende Angaben über die Verweildauer im Abklingbecken gemacht:

Tabelle 9: Maximale Lagerungszeiten im Abklingbecken nach Reaktortyp (PÖYRY 2012, S. 121).

Reaktor	Lagerzeit [Jahr]
AP1000	max. 18
MIR.1200	10
ATMEA1	6–10
EPR	11–18
APR1400	max.16

Nach der Lagerung in Abklingbecken werden die abgebrannten Brennelemente in ein Zwischenlager überführt. Die Verweildauer im Zwischenlager wird im UVP-Scoping-Dokument mit einigen Jahrzehnten angegeben (PÖYRY 2012, S. 121). Im UVP-Scoping-Dokument wird die Möglichkeit der feuchten und trockenen Zwischenlagerung angesprochen und angegeben, dass die trockene Zwischenlagerung die verbreitetere Methode ist. Ein möglicher Aufbau eines trockenen Zwischenlagers wird kurz beschrieben – das Dokument legt sich allerdings auf keine Zwischenlagerart fest. Das aktuell im KKW Paks verwendete Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente KKÁT wird in einem separaten Teil des UVP-Scoping-Dokumentes beschrieben (PÖYRY 2012, S. 33): Das Modular-Trockenlager (Anm. MVDS Modular Vault Dry Storage Facility) wird beschrieben. Die aktuelle Lagerkapazität wird nach der im Dezember 2011 abgeschlossenen Erweiterung mit 9.308 Brennelementen angegeben. Pro Jahr entstehen in den vier Reaktoren des KKW Paks aktuell ca. 400 Stück abgebrannte Brennelemente. Dieses Zwischenlager soll eine Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente der bestehenden Blöcke von insgesamt mindestens 50 Jahren ermöglichen. (Anmerkung: bis 1998 wurden 2.331 Brennelemente in die Sowjetunion/Russland zur Wiederaufarbeitung transportiert – Ungarn musste den entstehenden Abfall nicht rückführen (UMWELTBUNDESAMT 2006)).

Als Endlagerungsmöglichkeit für **hochaktive Abfälle** wird ein geologisches Tiefenlager als beste Möglichkeit angegeben. Ein solches Tiefenlager könne sowohl Abfall aus der Wiederaufbereitung sowie Betrieb und Demontage aufnehmen. Es haben bereits diesbezügliche Eignungs-Untersuchungen in der Bodai Aleurolit Formation (BAF), die zu der Uranmine im Mecsek Gebirge gehört, stattgefunden. Probebohrungen und detaillierte Untersuchungen über die Eignung des Gesteins wurden durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass wenn die Endlagerung am Standort Boda realisiert wird, mit großer Wahrscheinlichkeit durch Erweiterung des bestehenden Stollensystems auch die abgebrannten Brennelemente der neuen Reaktoren untergebracht werden können. (PÖYRY 2012, S. 122)

Bezüglich **Wiederaufbereitung** wird angegeben, dass in Ungarn keine Möglichkeit zur Wiederaufbereitung besteht (PÖYRY 2012, S. 122). Das UVP-Scoping-Dokument spricht von einer „eventuellen Wiederverarbeitung“, schließt die Möglichkeit der Wiederaufbereitung also nicht dezidiert aus (PÖYRY 2012, S. 33). Nähere Informationen werden nicht gegeben. Anmerkung: Bis 1998 hat Ungarn 2.331 Brennelemente in die Sowjetunion, später Russland exportiert (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Die **Lagerung der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle** unterscheidet sich laut UVP-Scoping-Dokument nach der gewählten Art des Reaktortyps: Für die Mehrheit der in Betracht gezogenen Reaktortypen ist die Anwendung des auch aktuell im KKW Paks benutzten Systems von 200-Liter-Stahlfässern geplant, beim AP1000 sollen 3 m³ Speichereinheiten verwendet werden. Es ist keine Strahlenschutz-Abschirmung nötig, die Lagerung erfolgt auf einem separaten Gelände mit beschränkter Zugänglichkeit. (PÖYRY 2012, S. 120)

Das UVP-Scoping Dokument gibt an, dass nach derzeitigem Wissensstand die anfallenden schwach- und mittelradioaktiven radioaktiven Abfälle durch Erweiterung des bestehenden ungarischen Endlagers Bataapáti (NRHT) gelagert werden können.

Auswirkungen radioaktiver Abfälle

Zur Umweltauswirkung von radioaktiven Abfällen werden im UVP-Scoping Dokument nur wenige Angaben gemacht:

Die Auswirkungen der Abfälle auf die Umwelt können laut UVP-Scoping Dokument je nach Reaktortyp etwas abweichen – wegen der Ungewissheit der Daten sei es aber nicht zielführend zwischen den unterschiedlichen Reaktortypen zu unterscheiden (PÖYRY 2012, S. 125).

Die Dosisbeschränkung für das Brennelement Zwischenlager beträgt aktuell 10 µSv/Jahr – für die geplanten neuen Reaktorblöcke muss laut UVP-Scoping-Dokument eine separate, anlagenspezifische Dosisbeschränkung festgelegt werden. Aus der Dosisbeschränkung müssen die Emissionsgrenzen für radioaktive Stoffe abgeleitet werden – der Konzessionär muss belegen können, dass die Dosisbeschränkungen eingehalten werden können. (PÖYRY 2012, S. 67, 68)

3.3.2 Diskussion und Bewertung

Angaben über Art und Quantität der erwarteten Rückstände und Emissionen zählen laut UVP-RL 85/337/EWG idgF zu den inhaltlichen Mindestanforderungen an eine UVE. Folgende Angaben sind laut der RL 85/337/EWG idgF zu machen:

- „Art und Quantität der erwarteten Rückstände und Emissionen (Verschmutzung des Wassers, der Luft und des Bodens, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung usw.), die sich aus dem Betrieb des vorgeschlagenen Projekts ergeben“.
- „Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des vorgeschlagenen Projekts auf die Umwelt infolge [...] der Beseitigung von Abfällen“.

Die Angaben im UVP-Scoping-Dokument zum Themenbereich radioaktive Abfälle sind in vielfacher Hinsicht, wie im Folgenden näher beschrieben, sehr allgemein. Der im UVP-Scoping-Dokument dafür angeführte Grund ist die Abhängigkeit spezifischer Daten vom Reaktortyp – welcher im gewählten Verfahren erst über einen Tender-Prozess ausgewählt wird.

Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Im UVP-Scoping-Dokument wird nicht näher auf die Klassifizierung radioaktiver Abfälle eingegangen – es wird lediglich angeführt, dass bei den in Betracht gezogenen Reaktortypen unterschiedliche Klassifizierungssysteme verwendet werden.

In der UVE sind jedenfalls die aktuell im KKW Paks geltenden Klassifizierungssysteme anzuführen. Die Frage, ob geplant ist in den neuen Blöcken ein anderes Klassifizierungssystem für radioaktive Abfälle zu verwenden als in den bestehenden vier Blöcke sollte erläutert werden. Falls ein neues Klassifizierungssystem verwendet werden soll, ist dies anzuführen.

Mengen radioaktiver Abfälle

Hochradioaktive Abfälle

Bezüglich hochradioaktiver Abfälle werden im UVP-Scoping-Dokument Angaben über die anfallenden Mengen an abgebrannten Brennelementen in den verschiedenen Reaktortypen gemacht. Es wird allerdings nicht angeführt, wieviele Brennelemente pro Einheit und Jahr entstehen – auch in den Anhängen des englischen UVP-Scoping Dokumentes steht diese Information nicht zur Verfügung.

Weiters wird angeführt, dass nur beim Reaktortyp MIR.1200 auch andere hochradioaktive Abfälle als abgebrannte Brennelemente entstehen und deshalb auch nur bei diesem Reaktortyp entsprechende Mengenangaben zur Verfügung stehen. Diese Angaben werden im UVP-Scoping-Dokument aber nicht wiedergegeben und sollten deshalb in der UVE nachgereicht werden.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle

Bezüglich der Menge an schwach- und mittelradioaktivem Abfall gibt das UVP-Scoping-Dokument lediglich an, dass mit mehreren Tausend Kubikmetern an schwach- und mittelradioaktiven Abfällen gerechnet werden muss. Diese Angaben sind in der UVE jedenfalls zu erweitern um den Mindestanforderungen der UVP-RL 85/337/EWG idgF zu entsprechen. Ein detailliertes Mengenschema über die radioaktiven Abfälle über die Lebensdauer des KKW (inkl. Abbauphase) für die einzelnen Reaktortypen, aufgegliedert in die unterschiedlichen Abfallkategorien ist darzustellen.

Behandlung radioaktiver Abfälle

Im UVP-Scoping-Dokument wird bzgl. Abfallbehandlung lediglich angegeben, dass die radioaktiven Abfälle der in Betracht gezogenen Reaktoren unterschiedliche technologische Lösungen bezüglich Behandlung und Lagerung erfordern. Flüssige Abfälle sollen verfestigt werden, schwach- und mittelaktive Betriebsabfälle sollen wenn möglich komprimiert werden.

Es fehlen also Aussagen darüber, wie schwach- und mittelradioaktive Abfälle im Kernkraftwerk behandelt werden und welche Einrichtungen diesbezüglich zur Verfügung stehen sollen.

In der UVE sollte deshalb dargestellt werden, welche Einrichtungen zur Abfallbehandlung für die unterschiedlichen Abfallsorten zur Verfügung stehen sollen bzw. bereits zur Verfügung stehen und in welchen Bereichen der Anlage mit radioaktiven Abfällen gearbeitet wird/werden soll.

Lagermöglichkeiten

Hochradioaktive Abfälle

Die Angaben im UVP-Scoping-Dokument bezüglich Verweildauer der abgebrannten Brennelemente im Abklingbecken verschiedener Reaktortypen sind ausreichend.

Bezüglich **Zwischenlagerung** der abgebrannten Brennelemente fehlen wesentliche Informationen: Es ist nicht klar, welche Art der Zwischenlagerung gewählt werden soll, auch wenn eine trockene Zwischenlagerung als verbreitetere Methode beschrieben wird. Es wird nicht angegeben, ob das bestehende Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente KKÁT erweitert werden soll, um die neuen Brennelemente aufzunehmen bzw. ob eine solche Erweiterung überhaupt möglich ist. Laut Informationen der RHK Kft (für radioaktives Abfallmanagement zuständiges Staatsunternehmen in Ungarn) wurde und wird das Zwischenlager bereits erweitert um die zusätzlichen abgebrannten Brennelemente, die durch die Lebensdauererlängerung der Blöcke 1-4 entstehen, aufnehmen zu können (RHK 2013).

Auch die Verweildauer im Zwischenlager ist unklar. Diesbezügliche Informationen sollten in der UVE nachgereicht werden.

Zur Endlagerung der hochradioaktiven Abfälle wird angeführt, dass Eignungsuntersuchungen in der Bodai Aleurolit Formation (Teil der Uranmine im Mecsek Gebirge) durchgeführt wurden. Es wird davon ausgegangen, dass wenn die Endlagerung am Standort Boda realisiert wird, mit großer Wahrscheinlichkeit durch Erweiterung des bestehenden Stollensystems auch die abgebrannten Brennelemente der neuen Reaktoren untergebracht werden können. In der UVE sollten der aktuelle Stand der Eignungsuntersuchungen der Bodai Aleurolit Formation, Zeitpläne zur Endlager-Errichtung sowie mögliche Alternativen zum Standort Bodai näher beschrieben werden. Ebenso sollte auf die nötige Gesamtkapazität des Endlagers angegeben werden um den hochradioaktiven Abfall aller Reaktoren des KKW Paks aufzunehmen.

Bezüglich Wiederaufbereitung wird angegeben, dass in Ungarn keine Möglichkeit zur Wiederaufbereitung besteht - das UVP-Scoping-Dokument spricht von einer „eventuellen Wiederverarbeitung“, schließt die Möglichkeit der Wiederaufbereitung also nicht dezidiert aus. In Ungarn wurde bis jetzt keine Entscheidung über das Back-end des nuklearen Brennstoffzyklus gefällt, Wiederaufarbeitung ist zur Zeit kein Bestandteil des radioaktiven Abfallmanagements – Ungarn betreibt keine Wiederaufarbeitungsanlagen.

Bis 1998 lieferte Ungarn abgebrannte Brennelemente nach Russland zur Wiederaufarbeitung und musste den radioaktiven Abfall nicht wieder zurücknehmen. (JOINT CONVENTION 2011).

In der UVE sollten die aktuellen Pläne bezüglich Wiederaufarbeitung dargestellt werden.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle

Die Lagerung der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle unterscheidet sich laut UVP-Scoping-Dokument nach dem Reaktortyp – zwei Behältermöglichkeiten werden kurz angesprochen. Es wird davon ausgegangen, dass die anfallenden schwach- und mittelradioaktiven radioaktiven Abfälle durch Erweiterung des bestehenden ungarischen Endlagers Bataapati gelagert werden können.

In der UVE sind genauere Angaben zu machen bezüglich:

- Wo sollen welche Mengen an schwach- und mittelradioaktivem Abfall am Standort Paks zwischengelagert werden?
- Angaben zu aktuellen Lager-Kapazitäten im Endlager Bataapati – Nötigkeit der Erweiterung der Kapazitäten
- Genauere Angaben zur Kapazität und zu den Lagervarianten des Endlagers für schwach- und mittelradioaktiven Abfall in Bataapati

Auswirkungen radioaktiver Abfälle

Das UVP-Scoping-Dokument gibt an, dass für die geplanten neuen Reaktorblöcke eine separate, anlagenspezifische Dosisbeschränkung festgelegt werden muss. Diesbezügliche Angaben wären in der UVE zu ergänzen (Grenzwerte für Tritium (radioaktives Abwasser) und für gasförmige radioaktive Emissionen).

3.3.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Die Angaben im UVP-Scoping-Dokument zum Themenbereich radioaktive Abfälle sind in vielfacher Hinsicht zu allgemein und reichen nicht aus, um den Themenkomplex im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung ausreichend bewerten zu können.

Da Angaben über Art und Quantität der erwarteten Rückstände und Emissionen laut UVP-RL 85/337/EWG idgF zu den inhaltlichen Mindestanforderungen an eine UVE zählen, sind in der Umweltverträglichkeitserklärung folgende Informationen aufzunehmen:

- Angaben über das Klassifizierungssystem für radioaktive Abfälle
- Angaben über die Quantität der jährlich/über die gesamte Laufzeit anfallenden hochradioaktiven Abfälle: Anzahl der Brennelemente und im Fall des Reaktors MIR.1200 auch Quantität der sonstigen hochradioaktiven Abfälle
- Detailliertes Mengenschema der jährlich/über die gesamte Lebensdauer (inkl. Abbau) anfallenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle inkl. Aufgliederung nach ihrer Aktivitätshöhe und nach unterschiedlichen Abfallkategorien

Um den Themenbereich „Radioaktive Abfälle“ ausreichend bewerten zu können, sollten ebenfalls folgende Informationen in der UVE gegeben werden:

- Angaben darüber, welche Einrichtungen zur Abfallbehandlung der unterschiedlichen Abfallsorten zur Verfügung stehen bzw. zusätzlich errichtet werden sollen und in welchen Bereichen der Anlage mit radioaktiven Abfällen gearbeitet wird/werden soll.
- Angaben zur geplanten Zwischenlagerung der radioaktiven Brennelemente: Soll/kann das bestehende Zwischenlager am Standort Paks erweitert werden um die Abfälle der neuen Reaktoren aufzunehmen?

- Angaben über die geplante Verweildauer der abgebrannten Brennelemente im Zwischenlager
- Angaben über den aktuellen Stand der HLW-Endlagersuche: aktueller Stand der Eignungsuntersuchung der Bodai Aleurolit Formation (Teil der Uranmine im Mecsek Gebirge), Angaben der nötigen Kapazität im HLW-Endlager um den gesamten HLW des KKW Paks aufnehmen zu können, Zeitpläne bzgl. Bau/Inbetriebnahme des Endlagers.
- Aktueller Status der Pläne zum Back-End der Kernenergie in Ungarn (offener vs. geschlossener Brennstoffzyklus)
- Angaben darüber, wo schwach- und mittelradioaktive Abfälle der neuen Reaktoren im KKW Paks zwischengelagert werden sollen
- LILW-Endlager in Bátaapáti: Die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle sollen im bestehenden Endlager in Bátaapáti aufgenommen werden. In diesem Zusammenhang sollte die UVE Informationen bzgl. der Kapazität des Endlagers Bátaapáti sowie Notwendigkeit/Möglichkeit einer Erweiterung enthalten.

Darüber hinaus ist die Erweiterung der UVE um folgende Angaben empfehlenswert;

- Angabe der Menge an radioaktivem Inventar im gesamten Areal der Anlage untergliedert in die verwendete Kategorisierung für radioaktive Abfälle
- Umweltauswirkungen des gesamten Brennstoffzyklus
- Um dem Verursacherprinzip Folge zu leisten sollten genug Rücklagen für den Bau eines Endlagers gebildet werden. Eine Ergänzung der UVE um diesbezügliche Informationen ist wünschenswert.

4 ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE

4.1 Der ungarische Kraftwerkspark

4.1.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Die Projektwerberin gibt im UVP-Scoping-Dokument an, dass ein bedeutender Teil der bestehenden ungarischen Kraftwerke bis zum Jahr 2030 das Ende seiner Lebensdauer erreichen wird und durch neue Kapazitäten ersetzt werden muss.

Die gesamte installierte Kraftwerksleistung betrug im Jahr 2011 10.109 MW wovon 8.637 MW auf Großkraftwerke entfielen. Bis 2020 sollen neue Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von ca. 5.000 MW neu errichtet werden, zwischen 2020 und 2030 weitere Kraftwerke mit insgesamt 4.000 MW. Zwischen 2010 und 2020 wird sich der Kraftwerksbau auf die Errichtung von gasbefeuerten GuD-Anlagen konzentrieren. Weiters soll mit der Errichtung von Reserve-Gasturbinenkraftwerken begonnen werden, um die nationalen Reservekapazitäten auszuweiten. Dies ist erforderlich, um den Ausfall leistungsstarker Kernkraftwerksblöcke mit Nettoleistungen von 1.000 MW bis 1.600 MW, deren Errichtung die Projektwerberin anstrebt, bewältigen zu können.

Der Neubau von Kraftwerken wird in den nächsten beiden Jahrzehnten gemäß UVP-Scoping-Dokument vor allem erforderlich werden, um alte Kraftwerke zu ersetzen. Die Abdeckung von mittel- und langfristigen Verbrauchssteigerungen ist für den Kraftwerksbau nur von zweitrangiger Bedeutung.

Für den Ersatz der veralteten Kraftwerke wird die Errichtung von Kernkraftwerken als vorteilhaft angesehen, da diese laut UVP-Scoping-Dokument „bekanntlich wirtschaftlich effektiv“ und langfristig verwendbar seien und eine sichere Stromversorgung ermöglichen. Es wird dabei von der Errichtung von zwei neuen Kernkraftwerksblöcken auf dem Betriebsgelände des bestehenden Kernkraftwerks Paks ausgegangen.

Derzeit ist Ungarn Netto-Strom-Importeur. Die Errichtung der beiden Blöcke des Kernkraftwerks Paks II würde Ungarn nach deren Inbetriebnahme zum Netto-Strom-Exporteur machen. Die zusätzlichen Kernkraftwerkskapazitäten würden in Ungarn zu Überkapazitäten führen, die nur mittels Export oder Pumpspeicherung genutzt werden könnten.

Die Projektwerberin geht aber davon aus, dass die künftigen Kernkraftwerksblöcke im Gegensatz zu den bestehenden Blöcken eine deutlich bessere Regelfähigkeit aufweisen werden.

Das Ausbaupotenzial im Bereich erneuerbarer Energieträger wird als sehr beschränkt angesehen, wobei der Biomassenutzung der höchste Stellenwert beigemessen wird.

4.1.2 Diskussion und Bewertung

Die Darstellung im UVP-Scoping-Dokument, wonach ein Großteil der bestehenden Kraftwerke bis zum Jahr 2030 ersetzt werden muss, orientiert sich an den Aussagen in der nationalen Energiestrategie 2030 (NES 2030 2012). In dieser wurde dargestellt, dass bis 2030 entweder eine Ertüchtigung oder der Er-

satz für die bestehenden Großkraftwerke erforderlich sein wird. Laut NES 2030 müssen bereits vor 2020 Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von ca. 3.000 MW stillgelegt werden.

Die angegebenen Leistungen der beiden geplanten Kernkraftwerksblöcke mit jeweils 1.000 MW bis 1.600 MW führen dazu, dass am Standort Paks insgesamt 2.000 MW bis 3.200 MW zugebaut werden sollen. Der große Leistungsunterschied von 1.200 MW zwischen den verschiedenen Varianten hat jedoch signifikante Auswirkungen auf die gesamten Erzeugungskapazitäten in Ungarn. Es geht aus dem UVP-Scoping-Dokument aber nicht hervor, wie sich die beiden Blöcke in den ungarischen Kraftwerkspark einfügen werden, da dieses keine Angaben zu den bis 2030 konkret geplanten anderen Kraftwerksneubauten und -stilllegungen enthält.

Der Neubau konventioneller Kraftwerke und die Errichtung des Kernkraftwerks Paks II sollen laut NES 2030 aber dazu führen, dass Ungarn in der Lage wäre, größere Mengen an elektrischer Energie zu exportieren. Es wird angenommen, dass Ungarn im Jahr 2030 einen Netto-Export von 14 % der inländischen Stromerzeugung aufweisen wird. Dies wird angesichts des deutschen Ausstiegs aus der Kernenergienutzung als Chance im künftigen Elektrizitätsbinnenmarkt angesehen.

Ungarn besitzt eine sehr zentrale Position im europäischen Strommarkt. Auf der Ebene der Übertragungsnetze bestehen Leitungsverbindungen nach Österreich, in die Slowakische Republik, nach Rumänien, in die Ukraine, nach Serbien und Kroatien. Diese Netzanbindungen machen Ungarn zu einem wichtigen Stromtransitland und ermöglichen grenzüberschreitenden Stromhandel in großem Ausmaß.

Im UVP-Scoping-Dokument wird die Aussage getroffen, dass einer der Vorteile der Errichtung neuer Kernkraftwerksblöcke darin besteht, dass diese „bekanntlich wirtschaftlich effektiv seien“. Die Projektwerberin verzichtet im UVP-Scoping-Dokument aber darauf, die Aussagekraft dieser pauschalen Behauptung durch eine Darstellung der Wirtschaftlichkeitsaspekte des gegenständlichen Vorhabens näher zu untermauern. Es wird lediglich festgestellt, dass die Errichtung des Kernkraftwerks Paks II als Ersatz für die Stilllegung bestehender Kraftwerke dienen soll. Es muss daher festgestellt werden, dass die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens im UVP-Scoping-Dokument lediglich behauptet, aber nicht dargestellt wird.

Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung betrug in Ungarn im Jahr 2010 8,7% der Gesamterzeugung. Das entspricht 3,2 TWh elektrischer Energie. Dieser liegt deutlich unter dem EU-Durchschnitt, ist aber im Steigen begriffen. Für das Jahr 2020 wird eine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern im Ausmaß von 4,1 TWh erwartet (IEA 2011). Der überwiegende Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2010 stammte mit einer Erzeugung von 2,5 TWh aus fester Biomasse, während Windkraft nur einen Beitrag von 0,5 TWh und Wasserkraft von 0,2 TWh leistete.

4.1.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Die Entwicklungen des ungarischen Kraftwerksparks wurde im UVP-Scoping-Dokument nur kurz beschrieben: Es wird dabei aufgezeigt, dass bis zum Jahr 2030 ein Großteil des Kraftwerksparks erneuert bzw. ertüchtigt werden muss. Dazu werden grobe Leistungsangaben gemacht, jedoch wird auf eine konkrete Darstellung der Stilllegungen und des Neubaus von Kraftwerken über den betrachteten Zeitraum verzichtet.

Es wird daher für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Es sollte eine detaillierte Darstellung in die UVE eingefügt werden, aus der die voraussichtliche Entwicklung der ungarischen Kraftwerkskapazitäten (Stilllegung und Neubau) bis 2030 hervor geht. Damit könnte verdeutlicht werden, wie sich die zusätzlichen Kernkraftwerksblöcke am Standort Paks in den gesamten ungarischen Kraftwerkspark (sowohl in Bezug auf die installierte Kraftwerksleistung als auch die Jahreserzeugung) einfügen würden.
- Weiters ist es wünschenswert, dass in der Umweltverträglichkeitserklärung die wirtschaftlichen Aspekte, des gegenständlichen Projekts dargestellt werden, um eine Nachvollziehbarkeit der Aussage, nach der Kernkraftwerke „bekanntlich wirtschaftlich effektiv“ seien, zu ermöglichen.

4.2 Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie in Ungarn

4.2.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Im Jahr 2011 betrug die Nettostromerzeugung in Ungarn 34,6 TWh. Dieser steht ein Stromverbrauch von 42,63 TWh gegenüber, der signifikante Stromimporte erforderlich machte.

Die höchste Netzlast betrug im Jahr 2011 6.492 MW.

Ungarn geht gemäß NES 2030 davon aus, dass der Stromverbrauch langfristig um 1,5 % pro Jahr steigen wird. Es gibt auch Prognosen mit nur 1 % Zuwachs und solche mit 2 % Zuwachs, welche aber beide als deutlich unwahrscheinlicher angesehen werden.

4.2.2 Diskussion und Bewertung

Im UVP-Scoping-Dokument geht die Projektwerberin entsprechend der Darstellung in NES 2030 von künftigen Stromverbrauchssteigerungen im Ausmaß von 1,5 % pro Jahr aus, Diese sind als moderat anzusehen und liegen deutlich unter den noch im Jahr 2010 – vor der Erstellung der NES 2030 – von der ungarischen Regierung verwendeten Szenarien. Damals wurde eine jährliche Verbrauchssteigerung von 2,7 % erwartet (IEA 2011).

Der Pro-Kopf-Stromverbrauch in Ungarn ist mit 3.500 kWh/a (Stand 2009) deutlich niedriger als im Durchschnitt der OECD-Staaten (7.500 kWh) (IEA 2011). Der Verbrauchsanstieg von 2000 bis 2010 betrug ca. 1,6 % p. a.

Es muss kritisch angemerkt werden, dass die energiewirtschaftlichen Annahmen im UVP-Scoping-Dokument direkt der NES 2030 entnommen wurde. Unter Berücksichtigung der aktuellen internationalen Entwicklungen, wie dem Atomausstieg Deutschlands, neuer EU-Zielbestimmungen bzgl. der Nutzung erneuerbarer Energieträger oder der neuen EU-Energieeffizienzrichtlinie (RL 2012/27/EU) sollten die energiewirtschaftlichen Annahmen nochmals überprüft werden. Auch im Hinblick auf die wirtschaftliche Entwicklung in Europa und insbesondere in Ungarn sind die als Rechtfertigung angeführten historischen Untersuchungen für die zukünftige Entwicklung als fragwürdig einzustufen und sollten durch belastbare aktualisierte Untersuchungen ersetzt werden.

4.2.1 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Die Darstellung der Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie sollte gegenüber dem UVP-Scoping-Dokument aktualisiert werden.
- Es sollten aktuelle Prognosedaten verwendet werden, in denen die aktuellen Entwicklungen in Ungarn und in der EU in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung und die veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechend berücksichtigt werden.

4.3 Alternativvarianten

4.3.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Das UVP-Scoping-Dokument enthält lediglich einen allgemeinen Vergleich der Alternativen der Energieerzeugung. Dieser bezieht sich auf eine Lebenszyklusanalyse über Ökobilanzen, in der die Methoden Eco Indikator 99 und CML 2001 verwendet wurden.

Die Projektwerberin kommt in der Eco Indikator 99 - Untersuchung zum Ergebnis, dass die Kernenergienutzung die bei weitem geringsten Umweltbelastungen mit sich bringen würde. Die Nutzung erneuerbarer Energieträger wie Windkraft und Wasserkraft erscheint in den Darstellungen des UVP-Scoping-Dokuments als deutlich umweltbelastender als die Kernenergie. Wasserkraft wird sogar als viel umweltbelastender als die Nutzung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdgas oder Heizöl dargestellt.

Obwohl es sich laut Angaben der Projektwerberin dabei um Ökobilanzen über den gesamten Lebenszyklus handelt, werden Fragen der Abfallbehandlung aus den Betrachtungen ausgeklammert. Die Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle aber auch die Behandlung der Reststoffe bei fossil befeuerten Kraftwerken wird aus den Betrachtungen ausgeklammert.

In Bezug auf Kernkraftwerke wird nur darauf verwiesen, dass die Lagerung radioaktiver Abfälle ein Risiko bedeutet, das aber in entsprechend ausgebildeten Lagern sicher gelöst werden könne. Da auch nur der Normalbetrieb betrachtet wird, bleibt auch die Möglichkeit der Freisetzung radioaktiver Stoffe im Schadensfall unberücksichtigt.

4.3.2 Diskussion und Bewertung

Die Projektwerberin hat im UVP-Scoping-Dokument darauf verzichtet, konkrete Alternativvarianten zum Bauvorhaben, nämlich der Errichtung von zwei Kernkraftwerksblöcken mit Leistungen von 1.000 MW bis 1.600 MW am Standort Paks, darzustellen. Es fehlen daher technisch und ökonomisch umsetzbare Alternativvarianten. Es gibt auch keine Darstellungen aus denen ersichtlich wäre, dass die Fortführung des KKW-Projektes Paks II ob der international beobachtbaren Schwierigkeiten (Olkiluoto 3, Flamanville, Hinkley Point C, Belene, Temelin, etc.) tatsächlich friktionsfrei ökonomisch und technisch umsetzbar ist.

Stattdessen wurde eine allgemeine Betrachtung von Ökobilanzen mit den Verfahren Eco Indikator 99 und CML 2001 erstellt, aus der abgeleitet wurde, dass die Kernenergienutzung die geringste Umweltbelastung im gesamten ungarischen Energiemix hat.

Die Betrachtungen werden von der Projektwerberin als Lebenszyklusanalyse dargestellt und es wird im UVP-Scoping-Dokument angeführt, dass dabei die Aspekte der Umwelt und der potenziellen Auswirkungen des Produkts, des Prozesses oder der Dienstleistung während des gesamten Lebenswegs in den einzelnen Etappen des Lebenszyklus untersucht wurden.

Ungeachtet dieser Aussage wurde auf eine Untersuchung der letzten Phase des Lebenszyklus, nämlich der Behandlung von Abfall- und Reststoffen, verzichtet. Dies bedeutet, dass die gesamte Zwischen- und Endlagerung von radioaktiven Abfällen in den Betrachtungen zur Ökobilanz nicht berücksichtigt wurde.

Die Verwendung von Ökobilanzen stellt generell eine große Herausforderung dar, da deren Nachvollziehbarkeit immer schwierig ist.

So wurde bereits in ADENSAM et al. (2000) festgestellt, dass „aufgrund der schlechten Nachvollziehbarkeit von Ökobilanzen, jede Ökobilanz leicht für die gewünschten Zwecke zu nutzen ist. Besonders bei der immensen Datenmenge ist eine klare Überschaubarkeit nicht gegeben, eine veröffentlichte Ökobilanz kann zur scheinbaren Untermauerung jeder gewünschten Argumentation genutzt werden.“

Diese bedeutet, dass eine detaillierte Betrachtung und Kenntnis der Systemgrenzen erforderlich ist und die Zielsetzung der Erstellung einer Ökobilanz stets kritisch hinterfragt werden muss um feststellen zu können, ob die dargestellten Schlussfolgerungen tatsächlich haltbar sind.

ADENSAM et al. (2000) kommen daher zu dem Schluss: „Durch die gewählten Systemgrenzen, aber auch durch die enorme Unsicherheit, die in vielen Bewertungsschritten enthalten ist, gibt es einen breiten Interpretationsspielraum, der auch zur Manipulation missbraucht werden kann.“

4.3.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Der im UVP-Scoping-Dokument (Kap. 1.3.2) dargestellte „Vergleich der Alternativen der Energieerzeugung vom Aspekt der Umwelt“ stellt keine Übersicht über die wichtigsten anderweitigen vom Projektträger geprüften Lösungsmöglichkeiten gemäß Art. 5 Abs. 3 lit a der RL 2011/92/EU dar.

Der Vergleich entspricht auch nicht einer Beschreibung vertretbarer Alternativen (beispielsweise für den Standort oder in technologischer Hinsicht) zu dem geplanten Projekt, entsprechend Anhang IV der Richtlinie 2011/92/EU bzw. Anhang II der Espoo-Konvention.

Das Fehlen der Darstellung von konkreten anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und der Nullvariante stellt eine Schwachstelle des UVP-Scoping-Dokuments dar, die in der zu erstellenden Umweltverträglichkeitserklärung behoben werden sollte.

Die dargestellten Ökobilanzen bzw. Lebenszyklusanalysen sind als Beschreibung von Alternativen nicht ausreichend und können nur als Ergänzung zu diesen angesehen werden.

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- Es sollten technisch und ökonomisch umsetzbare Alternativvarianten zum konkreten Kernkraftwerksprojekt unter Anwendung eines ausgewogenen Energieträger-Mixes ausgearbeitet und in der Umweltverträglichkeitserklärung entsprechend dargestellt werden. Bei der Ausarbeitung der Alternativvarianten sollte neben fossilen Energieträgern auch die Nutzung erneuerbarer Energieträger angemessen berücksichtigt werden. Vor allem die tatsächlich vorhandenen Potenziale für erneuerbare Energieträger in Ungarn, wie Windkraft, Biomasse, Biogas und Solarenergie sollten schlüssig dargestellt werden. Darüber hinaus sollte der Ersatz bestehender Anlagen durch moderne Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und der Ausbau dezentraler Biomasseheizkraftwerke mitberücksichtigt werden.
- Es sollte eine Überarbeitung der Ökobilanzen durchgeführt werden, die tatsächlich den gesamten Lebenszyklus, einschließlich des Rückbaus der Anlagen und der Lagerung der radioaktiven Abfälle von Kernkraftwerken berücksichtigt.

4.4 Kosten der Kernenergienutzung

4.4.1 Darstellung im UVP-Scoping-Dokument

Im UVP-Scoping_Dokument werden die zu erwartenden Kosten für die Errichtung des Kernkraftwerks Paks II und die künftigen Erzeugungskosten nicht dargestellt. Es wird lediglich vermerkt, dass "Kernkraftwerke bekanntlich wirtschaftlich effektiv" seien.

Weiters wird angeführt, dass die Erzeugung der elektrischen Energie im Kernkraftwerk Paks II zu Handelszwecken erfolgen wird.

4.4.2 Diskussion und Bewertung

Im Zusammenhang mit dem laut NES 2030 zu erwartenden Netto-Stromexport-Saldo im Ausmaß von 14 % der ungarischen Jahreserzeugung im Jahr 2030 kann abgeleitet werden, dass ein beträchtlicher Teil der Erzeugung aus Paks II in den grenzüberschreitenden Stromhandel des Elektrizitätsbinnenmarktes fließen und dort zu Marktpreisen angeboten werden wird.

Unter Berücksichtigung der außerordentlich hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerke, des hohen Bedarfs an Subventionen für derartige Projekte und des Fehlens von privaten Finanzierungsinstrumenten muss kritisch hinterfragt werden, ob das Kernkraftwerk Paks II überhaupt in der Lage sein wird, ohne massive Subventionen im Elektrizitätsmarkt zu bestehen.

Im Zusammenhang mit der Frage der Wirtschaftlichkeit des Projekts muss darauf hingewiesen werden, dass es weltweit keinen einzigen Kernreaktor gibt, dessen Bau von privaten Geldgebern ohne Abwälzung des wirtschaftlichen Risikos auf die Allgemeinheit finanziert wurde.

Die Investitionskosten für ein Kilowatt (kW) installierter Kraftwerksleistung sind für Kernkraftwerke bereits in den Jahren vor der Katastrophe von Fukushima stark gestiegen. Die Entwicklungen der Vergangenheit zeigen auch, dass jeder große Reaktorunfall eine Überprüfung der Risiken der Kernenergie nach sich zog, die zu strengeren Sicherheitsanforderungen und zu höheren Kosten führte (COOPER 2011). Fukushima wird die Kosten weiter erhöhen und die Wirtschaftlichkeit der Kernenergie in jedem Land, das eine ehrliche und umfassende Überprüfung durchführt weiter schwächen⁷.

Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass die Wirtschaftlichkeit des Projekts, die von der Projektwerberin nicht näher dargestellt wurde, sich in weiterer Folge noch deutlich verschlechtern wird.

In diesem Zusammenhang sei auch auf aktuelle Entwicklungen in der EU hingewiesen, nach denen einige Mitgliedstaaten sich für zusätzliche Förderungen für neue Kernkraftwerksprojekte einsetzen. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf die mangelnde Wirtschaftlichkeit neuer Kernkraftwerke und die großen Probleme bei der Finanzierung derartiger Projekte.

Die Diskussionen um das Kernkraftwerksprojekt Hinkley Point C in Großbritannien zeigen die Unwirtschaftlichkeit derartiger Projekte klar auf. Der potenzielle Betreiber dieser Anlage verlangt Abnahme- und Kostengarantien in der Höhe von bis zu 120 €/MWh, was mehr als das Doppelte des derzeit in Europa vorhandenen Marktpreises ist. Nur mit derartigen Subventionen kann die Errichtung und der Betrieb der Anlage wirtschaftlich dargestellt werden.

In der EU sind derzeit nur zwei Reaktoren der so genannten Generation III+ in Bau. Beide Projekte in Olkiluoto (Finnland) sowie Flamanville (Frankreich) sind von Kostenüberschreitungen und Verzögerungen des Baus geprägt.

In Olkiluoto haben sich die Investitionskosten gegenüber den Planungen bereits fast verdreifacht. Aktuell wird bereits von Kosten in der Höhe von ca. EUR 5.000/kW bzw. EUR 8,5 Milliarden Gesamtkosten⁸ ausgegangen. In Flamanville liegen die geplanten Investitionskosten auch bereits in derselben Größenordnung.

Angesichts der hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerke besteht die Gefahr, dass aus wirtschaftlichen Gründen eine dauerhafte Aufrechterhaltung des hohen erforderlichen Sicherheitsniveaus der Anlagen nicht garantiert werden kann.

⁷ Fukushima will increase the cost and further undermine the economic viability of nuclear power in any country that conducts an honest and thorough review (COOPER 2011, S. 3)

⁸ <https://www.taz.de/Kosten-fuer-AKW-in-Finnland-verdreifacht/!107662/>

4.4.3 Schlussfolgerungen, Anforderungen an die UVE

Die Fragen der Wirtschaftlichkeit des gegenständlichen Projekts und der tatsächlichen Kosten der Kernenergienutzung bleiben im UVP-Scoping-Dokument gänzlich unberücksichtigt.

Im Zusammenhang mit der im Kap. 4.3 getroffenen Empfehlung, dass in der UVE konkrete Alternativvarianten zum Kernkraftwerksprojekt Paks II dargestellt werden sollten, wird zusätzlich empfohlen:

- Die Kosten der Erzeugung des Kernkraftwerks Paks II über den gesamten Projektzyklus – von der Projektierung über die Errichtung und den Betrieb der Anlage bis zum Rückbau und der Zwischen- und Endlagerung sämtlicher radioaktiver Abfälle – sollte betrachtet und in der UVE dargestellt werden.
- Die Erzeugungskosten des Kernkraftwerks Paks II sollten jenen der Alternativvarianten gegenüber gestellt werden.
- Auf Grund der hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerksprojekte kommt der Sicherstellung eines hohen Sicherheitsniveaus besondere Bedeutung zu. Es sollte daher in der UVE dargestellt werden, wie die Projektwerberin die dauerhafte Verwirklichung eines hohen Sicherheitsniveaus bei steigendem Investitionsbedarf garantieren kann.
- Im Rahmen der gegenständlichen Umweltverträglichkeitsprüfung stehen aus österreichischer Sicht vor allem auch nicht ausschließbare schwere Unfälle im Blickpunkt des Interesses. Nach gegenwärtigem Wissensstand kann keiner der in Aussicht genommenen Lieferanten schwere Unfälle kategorisch ausschließen. Insofern sollten in einer ökonomischen Betrachtung auch die Folgekosten schwerer Unfälle mit aufgenommen und diese den bestehenden ungarischen Bestimmungen über die Nuklearhaftung gegenübergestellt werden. Im Speziellen sollte die UVE auch darstellen, ob schwere Naturkatastrophen – welche schwere Unfälle in der vorgesehenen KKW-Anlage auslösen könnten, gemäß den Bestimmungen der Wiener Konvention auch im ungarischen Atomhaftungsrecht Haftungsansprüche ausschließen.

5 BIBLIOGRAPHIE

- ADENSAM, H. et. al (2000): Wie viel Umwelt braucht ein Produkt? – Studie zur Nutzbarkeit von Ökobilanzen für Prozesse und Produktvergleiche, Österreichisches Ökologieinstitut, 2000.
- BFS (2005): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Sicherheitsüberprüfung gemäß § 19a des Atomgesetzes – Leitfaden Probabilistische Sicherheitsanalyse – Stand 31. Januar 2005; Bundesanzeiger 2005, Nr. 207, Bonn, 30.08.2005.
- BFS-Bundesamt für Strahlenschutz (2012): Analyse der Vorkehrungen für den anlagenexternen Notfallschutz für deutsche Kernkraftwerke basierend auf den Erfahrungen aus dem Unfall in Fukushima: Fachbereich Strahlenschutz und Umwelt; F. Gering, B. Gerich, E. Wirth, G. Kirchner; Salzgitter 2012.
- COOPER (2011): Nuclear Safety and Nuclear Economics: Historically accidents dim the prospect for nuclear reactor construction; Fukushima will have a major impact. Institute for Energy and Environment, Vermont Law School, December 2001, Vermont.
- ENERGIACLUB (2012): Lévai project: documents received so far.
<http://energiakontrollprogram.hu/en/news/levai-project-documents-received-so-far>, <http://energiakontrollprogram.hu/hir/levai-projekt-az-eddig-megerkezett-dokumentumok>, Zugriff am 14.3.2013
- ENERGIACLUB (2013) Nuclear: MVM defeated again.
<http://energiaklub.hu/en/News/nuclear-mvm-defeated-again>, Zugriff am 12.3.2013
- ESPOO-KONVENTION (1991): Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. Done at Espoo (Finland) on 25 February 1991.
- EUR (2001): European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants; Revision C, April 2001.
- HIRSCH et al. (2012): Hirsch, H.; Indradiningrat, A.Y.: Schwere Reaktorunfälle – wahrscheinlicher als bisher angenommen/Grenzen und Möglichkeiten von probabilistischen Risiko-Analysen. Erstellt von cervus nuclear consulting im Auftrag von Greenpeace Deutschland, Neustadt a. Rbge. 2012.
- IAEA (2010): International Atomic Energy Agency: Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants; Specific Safety Guide No. SSG-3, Wien 2010.
- IAEA (2012): International Atomic Energy Agency: Safety of Nuclear Power Plants: Design; Specific Safety Requirements No. SSR-2/1, Wien 2012.
- IEA 2011 (2011): Energy Policies of the IEA Countries: Hungary, 2011 Review; International Energy Agency, Paris, 2011.
- INSAG (1999): International Nuclear Safety Advisory Group: Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants – 75-INSAG-3 Rev. 1; INSAG-12, Wien 1999.
- JOINT CONVENTION (2011): Republic of Hungary – Fourth National Report – prepared within the framework of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management.

- KREUSER (2013): Neue Erkenntnisse zu Ereignissen mit gemeinsam verursachten Ausfällen (GVA); Kreuser, A; GRS-Fachgespräch; 2013.
- NES 2030 (2012); National Energy Strategy 2030, Ministry of National Development, 2012.
- PÖYRY (2012): UVP-SCOPING-DOKUMENT: Ungarische Elektrizitätswerke AG – Errichtung von neuen KKW-Blöcken – Dokumentation zum Antrag auf vorherige Konsultation. ID: 6F111121/0002/C. 26.10.2010. Autor: Pöyry Eröterv AG.
- PÖYRY ENG (2012): MVM HUNGARIAN ELECTRICITY Ltd. – Implementation of new nuclear power plant units – preliminary consultations documentation.
- RHK (2013): <http://www.rhk.hu/en/our-premises/>
- RHWG – Reactor Harmonization Working Group (2012): Safety of new NPP designs; Study by WENRA Reactor Harmonization Working Group, October 2012.
- RL 2011/92/EU (2011): Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten.
- RL 2012/27/EU (2012): Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG.
- UMWELTBUNDESAMT (2006): Report to the Austrian Government on Paks NPP Lifetime Extension Environmental Impact Assessment. Oda Becker, Helmut Hirsch, Antonia Wenisch. Wien Juni 2006.
- UMWELTBUNDESAMT (2013): Becker, O.: Hinkley Point C, Expert Statement to the EIA. Reports, Bd. REP-0413. Umweltbundesamt. Wien 2013.
- WNN – World Nuclear News (2013b): TVO prepares for further Olkiluoto 3 delay, Februar 2013; http://www.world-nuclear-news.org/NN-TVO_prepares_for_further_Olkiluoto_3_delay-1102134.html
- WNN – World Nuclear News (2013a): 2014 startup for Novovoronezh II, Februar 2013; http://www.world-nuclear-news.org/NN-2014_startup_for_Novovoronezh_II-1502127.html

6 GLOSSAR

BDBA.....	Beyond Design Basis Accident
BMLFUW.....	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
CDF.....	Core damage frequency
DBA.....	Design Basis Accident
DBC.....	Design Basis Condition (Auslegungsstörfälle)
DEC.....	Design Extension Condition (Auslegungsüberschreitende Unfälle)
DWR.....	Druckwasserreaktor
EPR.....	European Pressurized Water Reactor (Europäischer Druckwasserreaktor)
EUR.....	European Utility Requirements
g.....	Erdbeschleunigung,
GRS.....	deutschen Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit
GVA.....	gemeinsam verursachte Ausfälle
h.....	Stunden
IAEA.....	International Atomic Energy Agency
KKW.....	Kernkraftwerk
LRF.....	Large release frequency (Häufigkeit schwerer Unfälle)
MOX.....	Mixed Oxide (Mischoxid)
mSv, μ Sv.....	Sievert (Sievert ist die Einheit der Dosis), Milli bzw mikro entsprechende Vorsilben
MW.....	Megawatt
NRC.....	Nuclear Regulatory Commission
NSR.....	Ungarisches Nukleares Sicherheits-Regelwerk
PSA.....	Probabilistic Safety Analysis
RDB.....	Reaktordruckbehälter
RHWG.....	Reactor Harmonization Working Group
RST.....	Reference Source Term (Referenzquellterm)
TA.....	siehe DBC
TAK.....	siehe DEC
UVE.....	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP.....	Umweltverträglichkeitsprüfung
WENRA.....	Western European Nuclear Regulators Association

7 ANNEX: FORDERUNGS- /EMPFEHLUNGSKATALOG

Zusammenfassend ergeben sich die im folgenden dargestellten Forderungen beziehungsweise Empfehlungen an die Inhalte der UVE. Zur besseren Übersichtlichkeit bezieht sich die Nummerierung der Forderungen/Empfehlungen auf die entsprechenden Kapitelnummern des Hauptteils der vorliegenden Fachstellungnahme.

1. Ungarisches Verfahren

- 1a) In der UVE sollte der Ablauf des Bewilligungsverfahrens inkl. Zeitplan aufgenommen werden, der darstellt wann die Typenentscheidung fallen soll und ob dies noch innerhalb des UVP-Prozesses sein wird. Auch die jeweils verfahrensleitenden Behörden der einzelnen Schritte des Bewilligungsverfahrens sollten dargestellt werden.
- 1b) Die UVE sollte explizit darstellen, welche Zielwerte MVM der Ausschreibung zugrunde legt, wie bindend diese sein werden und welche Prioritäten für die Auswahl des Reaktortyps gesetzt werden.

2. Vollständigkeit der Unterlagen

Es ergeben sich folgende Anforderungen und Empfehlungen für die UVE bezüglich Vollständigkeit der Unterlagen:

- 2a) Im Rahmen des sogenannten Lévai-Projekts erfolgte eine Vorbereitung auf das Projekt Paks II. Die Resultate des Lévai-Projekts wurden bislang jedoch nur auszugsweise von MVM offengelegt, obwohl einer diesbezüglichen Klage bereits 2012 stattgegeben wurde. Die Ergebnisse des Lévai-Projektes sollten daher in der UVE offengelegt werden.
- 2b) Die Beschreibung der Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens muss ergänzt werden. Dies sollte zumindest die in den folgenden Teilen der Fachstellungnahme erläuterten Anforderungen und Empfehlungen umfassen, aber auch die Beschreibung von Strahlenschutzmaßnahmen für Unfälle.
- 2c) Die Quellenangaben, die Anhänge und das Abkürzungsverzeichnis sollten auch auf Deutsch übersetzt werden.

3. Nukleartechnische Aspekte

3.1/3.2: Reaktortypen und Stör-/Unfälle

Die UVE hat folgende Anforderungen für jede Reaktorooption zu beinhalten:

3.1/3.2a) Aussagekräftige technische Beschreibung der gesamten Anlage, u. a. auch genauere Angaben zur Erdbebensicherheit.

3.1/3.2b) Erreichter Entwicklungsstand

- Referenzanlagen in Bau bzw. in Betrieb, mit umfassender, aktueller Darstellung
- Vorliegende Zertifizierungen
- Genehmigungen und Überprüfungen durch Genehmigungsbehörden in anderen Staaten und Stand dieser Überprüfungen

3.1/3.2c) Grunddaten zum Betrieb der Anlage

- Betriebsdauer
- Zyklus des Brennelementwechsels
- Erwartete Verfügbarkeit
- Abbrände
- Erwarteter MOX-Anteil

3.1/3.2d) Detaillierte Beschreibungen der Sicherheitssysteme, u. a. auch Angaben über Anforderungen an die wichtigen sicherheitsrelevanten Systeme und Komponenten

3.1/3.2e) Liste der Auslegungsstörfälle

3.1/3.2f) Detaillierte Darstellung der Maßnahmen zur Kontrolle schwerer Unfälle bzw. zur Abmilderung von deren Folgen

3.1/3.2g) Ergebnisse von PSA-Untersuchungen (Level 1, 2 und 3)

- Wahrscheinlichkeiten/Häufigkeiten für Kernschäden (CDF) und schwere Unfälle mit (frühen) großen Freisetzungen (LRF bzw. LERF) inklusive Wahrscheinlichkeitsverteilung (Fraktile)
- Angabe der Anteile von internen Auslösern, internen und externen Ereignissen sowie der Anteile aus Betrieb und Stillstand sowie bei schweren Unfällen aus dem Brennelement-Lagerbecken
- Angabe der wichtigsten Unfallszenarien inklusive Unfälle aus dem Brennelement-Lagerbecken und Nennung der notwendigen manuellen Handlungen sowie der dafür zur Verfügung stehenden Zeiten
- Quellterme für die wichtigsten Freisetzungskategorien inklusive Freisetzung aus dem Brennelement-Lagerbecken
- Nachvollziehbare Darstellung der Ausbreitungsrechnungen sowie zur Ermittlung der Strahlendosen für Stör- und Unfälle

3.1/3.2h) Zudem sollte in der UVE darauf eingegangen werden, inwieweit die verschiedenen Reaktortypen europäische und internationale Standards erfüllen, insbesondere Anforderungen der WENRA und der IAEA. Auch auf die Empfehlungen aus den EU Stresstests für Kernkraftwerke sollte eingegangen werden.

- 3.1/3.2i) Die UVE sollte die Betrachtung von Unfällen, die mehrere Reaktoren (bis zu allen sechs) am Standort Paks betreffen, beinhalten; sowie die Betrachtung von Unfällen, die mehrere Reaktoren und mehrere Brennelement-Lagerbecken (bis zu allen sechs) betreffen.
- 3.1/3.2j) In der UVE sollte außerdem dargestellt werden, inwiefern potentielle Umweltauswirkungen insbesondere für den Fall eines schweren Unfalls in die Auswahl des Reaktortyps mit einfließen.

3.3 Radioaktive Abfälle

Da Angaben über Art und Quantität der erwarteten Rückstände und Emissionen laut UVP-RL 2011/92/EU zu den inhaltlichen Mindestanforderungen an eine UVE zählen, sind in der Umweltverträglichkeitserklärung folgende Informationen aufzunehmen:

- 3.3a) Angaben über das Klassifizierungssystem für radioaktive Abfälle
- 3.3b) Angaben über die Quantität der jährlich/über die gesamte Laufzeit anfallenden hochradioaktiven Abfälle: Anzahl der Brennelemente und im Fall des Reaktors MIR.1200 auch Quantität der sonstigen hochradioaktiven Abfälle
- 3.3c) Detailliertes Mengenschema der jährlich/über die gesamte Lebensdauer (inkl. Abbau) anfallenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle inkl. Aufgliederung nach ihrer Aktivitätshöhe und nach unterschiedlichen Abfallkategorien für die einzelnen Reaktortypen

Um den Themenbereich „Radioaktive Abfälle“ ausreichend bewerten zu können, sollten ebenfalls folgende Informationen in der UVE gegeben werden:

- 3.3d) Angaben darüber, welche Einrichtungen zur Abfallbehandlung der unterschiedlichen Abfallsorten zur Verfügung stehen bzw. zusätzlich errichtet werden sollen und in welchen Bereichen der Anlage mit radioaktiven Abfällen gearbeitet wird/werden soll.
- 3.3e) Angaben zur geplanten Zwischenlagerung der radioaktiven Brennelemente: Soll/kann das bestehende Zwischenlager am Standort Paks erweitert werden um die Abfälle der neuen Reaktoren aufzunehmen?
- 3.3f) Angaben über die geplante Verweildauer der abgebrannten Brennelemente im Zwischenlager
- 3.3g) Angaben über den aktuellen Stand der HLW-Endlagersuche: aktueller Stand der Eignungsuntersuchung der Bodai Aleurolit Formation (Teil der Uranmine im Mecsek Gebirge), Angaben der nötigen Kapazität im HLW-Endlager um den gesamten HLW des KKW Paks aufnehmen zu können, Zeitpläne bzgl. Bau/Inbetriebnahme des Endlagers.
- 3.3h) Aktueller Status der Pläne zum Back-End der Kernenergie in Ungarn (offener vs. geschlossener Brennstoffzyklus)
- 3.3i) Angaben darüber, wo schwach- und mittelradioaktive Abfälle der neuen Reaktoren im KKW Paks zwischengelagert werden sollen

- 3.3j) LILW-Endlager in Bataapati: Die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle sollen im bestehenden Endlager in Bataapati aufgenommen werden. In diesem Zusammenhang sollte die UVE Informationen bzgl. der Kapazität des Endlagers Bataapati sowie Notwendigkeit/Möglichkeit einer Erweiterung enthalten.

Darüber hinaus ist die Erweiterung der UVE um folgende Angaben empfehlenswert:

- 3.3k) Angabe der Menge an radioaktivem Inventar im gesamten Areal der Anlage untergliedert in die verwendete Kategorisierung für radioaktive Abfälle
- 3.3l) Umweltauswirkungen des gesamten Brennstoffzyklus
- 3.3m) Um dem Verursacherprinzip Folge zu leisten sollten genug Rücklagen für den Bau eines Endlagers gebildet werden. Eine Ergänzung der UVE um diesbezügliche Informationen ist wünschenswert.

4. Energiewirtschaftliche Aspekte

4.1 Der ungarische Kraftwerkspark

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- 4.1a) Es sollte eine detaillierte Darstellung in die UVE eingefügt werden, aus der die voraussichtliche Entwicklung der ungarischen Kraftwerkskapazitäten (Stilllegung und Neubau) bis 2030 hervor geht. Damit könnte verdeutlicht werden, wie sich das Kernkraftwerk Paks II in den gesamten ungarischen Kraftwerkspark (sowohl in Bezug auf die installierte Kraftwerksleistung als auch die Jahreserzeugung) einfügen würden.
- 4.1b) Weiters ist es wünschenswert, dass in der Umweltverträglichkeitserklärung die wirtschaftlichen Aspekte des gegenständlichen Projekts dargestellt werden, um eine Nachvollziehbarkeit der Aussage, nach der Kernkraftwerke „bekanntlich wirtschaftlich effektiv“ seien, zu ermöglichen.

4.2 Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie in Ungarn

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- 4.2a) Die Darstellung der Prognose des Bedarfs an elektrischer Energie sollte gegenüber dem UVP-Scoping-Dokument aktualisiert werden.
- 4.2b) Es sollten aktuelle Prognosedaten verwendet werden, in denen die aktuellen Entwicklungen in Ungarn und in der EU in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung und die veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechend berücksichtigt werden.

4.3 Alternativvarianten

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- 4.3a) Es sollten technisch und ökonomisch umsetzbare Alternativvarianten zum konkreten Kernkraftwerksprojekt unter Anwendung eines ausgewogenen Energieträger-Mixes ausgearbeitet und entsprechend dargestellt werden. Bei der Ausarbeitung der Alternativvarianten sollte neben fossilen Energieträgern auch die Nutzung erneuerbarer Energieträger angemessen berücksichtigt werden. Vor allem die tatsächlich vorhandenen Potenziale für erneuerbare Energieträger in Ungarn, wie Windkraft, Biomasse, Biogas und Solarenergie sollten schlüssig dargestellt werden. Darüber hinaus sollte der Ersatz bestehender Anlagen durch moderne Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und der Ausbau dezentraler Biomasseheizkraftwerke mitberücksichtigt werden
- 4.3b) Es sollte eine Überarbeitung der Ökobilanzen bzw. Lebenszyklusanalysen durchgeführt werden, die tatsächlich den gesamten Lebenszyklus, einschließlich des Rückbaus der Anlagen und der Lagerung der radioaktiven Abfälle von Kernkraftwerken, berücksichtigt.

4.4 Kosten der Kernenergienutzung

Es wird für die Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung empfohlen:

- 4.4a) Die Kosten der Erzeugung des Kernkraftwerks Paks II über den gesamten Projektzyklus – von der Projektierung über die Errichtung und den Betrieb der Anlage bis zum Rückbau und der Zwischen- und Endlagerung sämtlicher radioaktiver Abfälle – sollten betrachtet und in der UVE dargestellt werden.
- 4.4b) Die Erzeugungskosten des Kernkraftwerks Paks II sollten jenen der Alternativvarianten gegenüber gestellt werden.
- 4.4c) Auf Grund der hohen Investitionskosten für neue Kernkraftwerksprojekte kommt der Sicherstellung eines hohen Sicherheitsniveaus besondere Bedeutung zu. Es sollte daher in der UVE dargestellt werden, wie die Projektwerberin die dauerhafte Verwirklichung eines hohen Sicherheitsniveaus bei steigendem Investitionsbedarf garantieren kann.
- 4.4d) Im Rahmen der gegenständlichen Umweltverträglichkeitsprüfung stehen aus österreichischer Sicht vor allem auch nicht ausschließbare schwere Unfälle im Blickpunkt des Interesses. Nach gegenwärtigem Wissensstand kann keiner der in Aussicht genommenen Lieferanten schwere Unfälle kategorisch ausschließen. Insofern sollten in einer ökonomischen Betrachtung auch die Folgekosten schwerer Unfälle mit aufgenommen werden und diese den bestehenden ungarischen Bestimmungen über die Nuklearhaftung gegenübergestellt werden. Im Speziellen sollte die UVE auch darstellen, ob schwere Naturkatastrophen – welche schwere Unfälle in der vorgesehenen KKW-Anlage auslösen könnten, gemäß den Bestimmungen der Wiener Konvention auch im ungarischen Atomhaftungsrecht Haftungsansprüche ausschließen.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

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

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

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at



EMAS

Geprüftes
Umweltmanagement
REG.NR. AT-000484