© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

Fertigstellung der Blöcke 3 & 4 des KKW Mochovce

Fachstellungnahme zur Umweltverträglichkeitserklärung

lebensministerium.at

ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE INSTITUT

BOKU Met

University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna
Department of Water, Atmosphere and Environment
Institute of Meteorology (BOKU-Met)

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

FERTIGSTELLUNG DER BLÖCKE 3 UND 4 DES KKW MOCHOVCE

Fachstellungnahme zur Umweltverträglichkeitserklärung

Antonia Wenisch, Oda Becker
Helmut Hirsch, Petra Seibert
Andrea Wallner, Gabriele Mraz

Erstellt im Auftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft,
Projektleitung Abteilung V/6 „Nuklearkoordination“
GZ BMLFUW-UW.1.1.2/0022-V/6/2008

lebensministerium.at

ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE INSTITUT

BOKU

Met

University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna
Department of Water, Atmosphere and Environment
Institute of Meteorology (BOKU-Met)

REPORT
REP-0236

Wien, 2009

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Projektleitung

Franz Meister, Umweltbundesamt

AutorInnen

Antonia Wenisch, Österreichisches Ökologie-Institut
Oda Becker, Wissenschaftliche Beraterin
Helmut Hirsch, Wissenschaftlicher Berater
Petra Seibert, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Meteorologie (BOKU-Met)
Andrea Wallner, Österreichisches Ökologie-Institut
Gabriele Mraz, Österreichisches Ökologie-Institut

Übersetzung

Patricia Lorenz

Satz/Layout

Ute Kutschera, Umweltbundesamt

Umschlagbild

© imagestock

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/.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2009
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 978-3-99004-035-5

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG 5

ZHRNUTIE 9

SUMMARY 13

1 EINLEITUNG 17

2 VERFAHREN 19

2.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE 20
2.1.1 Vollständigkeit der Unterlagen 20
2.1.2 Inkonsistente Daten 21
2.1.3 Deutsche Übersetzung 22
2.1.4 Weitere Vorgangsweise und Fristen 22
2.1.5 Null- und Alternativvarianten 23
2.1.6 Nuklearhaftung 24

2.2 Zusammenfassende Bewertung 25

3 SICHERHEITSASPEKTE 28

3.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE 28
3.1.1 Beschreibung der Anlage 28
3.1.2 Sicherheitstechnische Verbesserungen 30
3.1.3 Externe Ereignisse 33

3.2 Zusammenfassende Bewertung 35

4 UNFALLANALYSE 37

4.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE 37
4.1.1 Auslegungsstörfälle 37
4.1.2 Schwere Unfälle 37

4.2 Zusammenfassende Bewertung 38

5 ANALYSE DER AUSWIRKUNGEN EINES HYPOTHETISCHEN SCHWEREN UNFALLS 42

5.1 Annahmen und Methodik der Ausbreitungsrechnung 42
5.1.1 Dosisabschätzung 43

5.2 Ergebnisse der Depositionsberechnung 45

6 RADIOAKTIVER ABFALL 49

6.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE 49

6.2 Zusammenfassende Bewertung 51

7 OFFENE FRAGEN 53

8 ABKÜRZUNGEN 56

9 QUELLENVERZEICHNIS 58

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

ZUSAMMENFASSUNG

Slovenské elektrárne a.s. (SE) plant die Fertigstellung der Reaktoren 3 und 4 des Kernkraftwerks Mochovce in der Slowakischen Republik (SK). Am selben Standort sind bereits zwei Blöcke vom Typ WWER 440/V213 in Betrieb. Die Fertigstellung von Mochovce 3/4 (EMO 3/4) soll bis zum Jahr 2012 abgeschlossen sein. Die Betriebsdauer soll jeweils etwa 40 Jahre betragen.

Der ursprüngliche Baubeginn erfolgte 1986. 1992 musste der Bau von EMO 3/4 ausgesetzt werden, da dem Betreiber nicht genügend finanzielle Mittel zur Verfügung standen. Zu diesem Zeitpunkt waren die Arbeiten an den Gebäuden von EMO 3/4 bereits zu 70 % vollendet, auch 30 % der Ausstattung waren schon angeliefert worden. Die Reaktorblöcke 1 und 2 gingen 1998 bzw. 1999 in Betrieb.

Für Mochovce 3/4 existiert eine aufrechte Baubewilligung, die bereits dreimal verlängert wurde (zuletzt im August 2008) und nun mit 31.12.2013 befristet ist (GOLDER 2009, S. 33). Derzeit befindet sich das UVP Verfahren in der zweiten Stufe. Von SE wurde die Umweltverträglichkeitserklärung samt Anhängen (GOLDER 2009) vorgelegt, ebenso wie eine deutsche Zusammenfassung (GOLDER DEUTSCH 2009), die nicht zur Gänze mit der englischen Fassung ident ist.

In der Umweltverträglichkeitserklärung = UVE (GOLDER 2009) wird dezidiert darauf verwiesen, dass das Umweltministerium der SK bestätigt hat, dass das UVP-Gesetz in der Fassung von 1994 nicht auf Projekte anzuwenden sei, deren Genehmigungsverfahren bereits vorher begonnen hatten. Dennoch verlangen die slowakischen Behörden als Voraussetzung für die Erteilung der Betriebsbewilligung vom Betreiber des KKW die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung laut slowakischem UVP-Gesetz für die Fertigstellung der Reaktoren 3 und 4.

Im Abgleich mit den Anforderungen der Espoo-Konvention (1997) und der RL 85/337/EWG i.d.g.F. wurden in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument eine Reihe von Mängeln im UVE-Scoping Dokument festgestellt, deren Berücksichtigung für die Erstellung der UVE gefordert wurde (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Von diesen Anforderungen wurden die meisten in den Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) aufgenommen und sollten somit in der UVE behandelt werden. In der deutschen Zusammenfassung der UVE (GOLDER DEUTSCH 2009, S. 108ff.) wurden für die in den Spruch übernommenen Anforderungen Antworten formuliert bzw. auf das UVE Kapitel verwiesen, in dem die Thematik behandelt wird.

Es wurde jedoch nicht allen Anforderungen entsprochen – außerdem sind die gegebenen Antworten nicht immer ausreichend.

Sicherheitsaspekte

Zu dieser Fragestellung wurden in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wesentliche Ergänzungen gefordert. Der Spruch des slowakischen Umweltministeriums (MZP) enthält einschlägige Anforderungen an die UVE (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Die Beschreibung der Grundzüge der Anlage einschließlich des Kernbrennstoffes und der Sicherheitssysteme sowie die wichtigsten technischen Daten können der UVE entnommen werden. Einige Angaben fehlen allerdings nach wie vor. **Hinsichtlich der Leistungserhöhung bleiben Fragen offen.** Einerseits wird in der UVE klargestellt, dass ohne Änderung der thermischen Reaktorleistung der Einsatz neuer effizienterer Turbinen zu einer Erhöhung der elektrischen Leistung führen soll. Andererseits sollen ab dem zweiten Betriebszyklus bereits Brennelemente mit Gadoliniumabsorbern und höherer Anreicherung eingesetzt werden. Abweichungen der Betriebsdaten des Primärkreis für EMO 3/4 in der UVE (GOLDER 2009, S. 58) gegenüber dem UVE-Scoping Dokument werden nicht begründet und es muss daher die Frage aufgeworfen werden, aus welchem Grund die technischen Daten des Primärkreises verändert wurden und ob eine thermische und weitere elektrische Leistungserhöhung in naher Zukunft geplant ist und beantragt werden soll.

Anlässlich des jüngsten Expertentreffens im Rahmen des bilateralen „Nuklearinformationsabkommens“ (17/18. Juni 2009) wurde von slowakischer Seite bestätigt, MO 3/4 ohne erhöhte Leistung (d. h. mit 440 MWe pro Block) in Betrieb zu nehmen, da die slowakische Atomaufsicht (ÚJD) für den Betrieb mit höherer Leistung ein gesondertes Genehmigungsverfahren für notwendig hält. (BT 2009).

Die sicherheitstechnisch begründeten bedeutsamen Änderungen werden in der UVE nur sehr kurz abgehandelt. Maßnahmen und Systeme werden nicht genau beschrieben. Insbesondere werden die **Maßnahmen zu Vermeidung schwerer Unfälle** nur kurz skizziert.

Gleichzeitig wird festgestellt, dass alle Veränderungen durch deterministische und probabilistische Sicherheitsanalysen bestätigt worden seien, als Teil des **atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens**. Diese Aussage ist erklärungsbedürftig. Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für EMO 3/4 befindet sich noch in einem frühen Stadium, da die Phase der detaillierten Auslegung von EMO 3/4 erst 2009 begonnen hat.

Schwere Unfälle können insbesondere durch **externe Einwirkungen**, wie z.B. einen gezielten Flugzeugabsturz, ausgelöst werden. Nach Kenntnis der Autoren sind auch zu diesem Punkt die Analysen in EMO 3/4 noch nicht abgeschlossen.

Hinsichtlich der geplanten **Betriebsdauer von 40 Jahren** (im Gegensatz zu den bei WWER 440/213 üblicherweise angenommenen 30 Jahren) fehlt in der UVE jegliche Begründung. Alterung ist ein Prozess, bei dem sich die physischen Merkmale von Strukturen, Systemen oder Komponenten (SSC) im Laufe der Zeit (Alterung) oder durch Gebrauch (Abnutzung) ändern (WENRA 2006). Das heißt nach dem heutigen Verständnis verändert sich die Qualität der SSC auch ohne betrieblichen Einsatz mit der Zeit. In EMO 3/4 wäre daher ein **Alterungsmanagement**-Programm vorzusehen. Darunter ist ein integriertes Konzept zur Bestimmung, Analyse, Überwachung und Ergreifung von Korrekturmaßnahmen und zur Dokumentation des alterungsbedingten Leistungsabfalls von Strukturen, Systemen und Komponenten zu verstehen (WENRA 2006). Aus der UVE ist nicht ersichtlich, dass die Alterung der Komponenten angemessen berücksichtigt wurde.

Die Ausführungen zur allgemeinen Beschreibung der Anlage sowie zu den Umweltauswirkungen im Normalbetrieb und bei Auslegungsstörfällen (DBA) entsprechen der UVP-Richtlinie. Einem Großteil der Anforderungen Österreichs wurde in der UVE entsprochen. Die Angaben zu sicherheits-

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

technisch kritischen Anlagenbereichen insbesondere zu den Modernisierungsmaßnahmen sind jedoch zu allgemein. Informationen zu schweren Unfällen fehlen praktisch ganz. Gerade diese Punkte sind jedoch für die Bewertung grenzüberschreitender Auswirkungen von zentraler Bedeutung. In diesem Punkt entspricht die UVE bei weitem nicht den Anforderungen an die zur Beurteilung grenzüberschreitender Auswirkungen erforderlichen Informationen.

Unfallanalyse

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurde die Behandlung von Auslegungsstörfällen und schweren Unfällen und deren mögliche Auswirkungen auf die Umwelt gefordert. Die Behandlung dieser Punkte ist entsprechend RL 85/337/EWG i.d.g.F. verpflichtend, da die Richtlinie die Beschreibung von möglichen erheblichen Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt vorschreibt. Die Unfallanalyse müsste interne und externe auslösende Ereignisse behandeln.

In der UVE wird ausgeführt, dass radiologische Analysen von Szenarien für **Auslegungsstörfälle** und schwere Unfälle durchgeführt wurden. Die Ergebnisse hätten in allen Fällen eine vollständige Erfüllung der Anforderungen der Atomaufsichtsbehörde gezeigt. Für Auslegungsstörfälle werden die Methoden und Ergebnisse der Dosisberechnung angegeben. Darüber hinaus gibt es keine Information zu den Analysen (keine genaue Darstellung, was gemacht wurde; keine Darstellung der Annahmen).

Betrachtungen zu **schweren Unfällen** fehlen in der UVE völlig. Solche Unfälle werden lediglich erwähnt. Es gibt keinen Überblick über die wichtigsten Unfallszenarien und Abläufe, keine Angaben zu Quelltermen, keine Angaben zu Eintrittswahrscheinlichkeiten und deren Unsicherheitsbandbreite sowie zur Ausbreitung der radioaktiven Stoffe und der resultierenden Strahlenbelastung bei einem schweren Unfall.

Es entspricht durchaus internationalen Gepflogenheiten auch Daten zu schweren Unfällen (BDBA) in einer UVE zu behandeln. Als Beispiele seien hier Finnland, Litauen, sowie als jüngstes Beispiel Weißrussland genannt, wo in der UVE sogar die maximale Freisetzung radioaktiver Stoffe (Quellterm) im Fall eines schweren Unfalls angegeben wird (BELNIPIENERGOPROM 2009). Sowohl Österreich als auch die am Verfahren ebenfalls beteiligten Nachbarstaaten Polen und Ungarn haben auf die erforderliche Behandlung schwerer Unfälle in der UVE hingewiesen. Das slowakische Umweltministerium (MZP) hat diesen Forderungen in seinem Spruch entsprochen. Die vorliegende UVE enthält jedoch nur allgemeine und mangels substantieller Erläuterungen nicht nachvollziehbare Ausführungen.

In der UVE wird behauptet, dass selbst bei äußerst unwahrscheinlichen schweren Unfällen nur begrenzte radioaktive Freisetzungen stattfinden. Belege – etwa auf der Grundlage von **Unfallanalysen** – sind im Bericht nicht enthalten. Es wird lediglich auf die Existenz umfassender Analysen verwiesen.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei Anlagen des Typs WWER 440/213 Unfälle mit erheblichen Freisetzungen möglich sind. Für kein Kernkraftwerk, das zurzeit weltweit betrieben wird, wird ein schwerer Unfall ausgeschlossen. Das gilt auch für die in Bau befindlichen Kernkraftwerke und für neue Anlagentypen der Generation III. Insofern ist es grundsätzlich nicht plausibel, dass in EMO 3/4 kein schwerer Unfall mit erheblichen radioaktiven Freisetzungen auftreten kann.

Der Ausschluss von Unfällen mit größeren radioaktiven Freisetzungen aufgrund der bei EMO 3/4 durchgeführten Modifizierungen wäre erst durch eine belastbare Darstellung zur Wirksamkeit der Maßnahmen zum Management schwerer Unfälle zu belegen. In EMO 3/4 sind aufgrund der geplanten Betriebsdauerverlängerung, der Alterungsprozesse und der Verwendung von Brennelementen mit hohem Abbrand sowie unter Umständen auch in Zusammenhang mit der Leistungserhöhung Faktoren vorhanden, die real eine Erhöhung der Unfallwahrscheinlichkeit erwarten lassen.

Dies führt zu folgendem Fazit: Schwere Unfälle mit erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich sind in EMO 3/4 nach derzeitigem Wissensstand nicht auszuschließen. Wie wahrscheinlich sie sind, ist nach jetzigem Kenntnisstand nicht zu beantworten.

Aus Quelltermangaben für schwere Unfälle für Kernkraftwerke derselben Bauart (Paks, Loviisa) wurde eine Annahme für die Freisetzung von Cs-137 bei einem hypothetischen Unfall mit frühem Versagen des Confinements getroffen. Die Annahmen, Berechnungsmethoden und Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden im Kapitel „Unfallanalyse“ beschrieben.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung belegen, dass signifikante negative Auswirkungen auf Regionen außerhalb der Notfallplanungszone des KKW zumindest solange nicht ausgeschlossen werden können, als keine belastbaren Unfallanalysen und Quelltermdaten für MO 3/4 zur Verfügung gestellt werden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

ZHRNUTIE

Slovenské elektrárne a.s. (SE) plánujú dostavbu reaktorov 3 a 4 jadrovej elektrárne Mochovce v Slovenskej republike (SR). V danej lokalite sú už v prevádzke dva bloky typu VVER 440/V213. Dostavba blokov 3/4 (EMO 3/4) má byť ukončená do roku 2012. Ich životnosť má byť približne 40 rokov.

Pôvodný začiatok stavebných prác bol v roku 1986. V roku 1992 musela byť dostavba EMO 3/4 prerušená, keďže prevádzkovateľ nemal k dispozícii dostatok finančných prostriedkov. V tomto období bolo v EMO hotových už 70 % stavebných prác a taktiež bolo dodaných 30 % zariadenia. Reaktorové bloky 1 a 2 boli uvedené do prevádzky v roku 1998 a 1999.

Pre Mochovce 3/4 existuje platné stavebné povolenie, ktoré bolo už trikrát predĺžené (naposledy v auguste 2008) a ktorého platnosť sa skončí 31.12.2013 (GOLDER 2009, str. 33). Momentálne je proces EIA v druhej fáze. SE predložili správu o hodnotení vplyvov na životné prostredie vrátane príloh (GOLDER DEUTSCH 2009), ktorá nie je úplne identická s anglickou verziou.

V správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie (GOLDER 2009) sa dôrazne poukazuje na fakt, že ministerstvo životného prostredie SR potvrdilo, že sa zákon o EIA v znení z r. 1994 nemá aplikovať na projekty, ktorým sa povoľovacie konanie začalo už pred týmto dátumom. Napriek tomu požadujú pre dostavbu reaktorov 3 a 4 slovenské úrady ako podmienku na udelenie povolenia na prevádzku od prevádzkovateľa JE realizáciu posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa slovenského zákona o EIA.

V súlade s požiadavkami konvencie Espoo (1997) a smernice č. 85/337/EHS v platnom znení boli v rakúskom odbornom stanovisku k zámeru zistené mnohé nedostatky dokumentu a bolo požadované ich zohľadnenie v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Väčšina z týchto požiadaviek bola prijatá do rozhodnutia ministerstva životného prostredia SR (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) a tým pádom mali byť spracované v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie. V nemeckom zhrnutí správy (GOLDER DEUTSCH 2009, str. 108 a nasl.) boli na požiadavky z rozhodnutia formulované odpovede resp. bolo odkázané na kapitoly správy, ktoré sa venujú danej tématike.

Neboli však zodpvedané všetky požiadavky – okrem toho sú dané odpovede nie vždy dostatočné.

Bezpečnostné aspekty

K tejto problematike boli v rakúskom odbornom stanovisku k zámeru požadované podstatné doplnenia. Rozhodnutie slovenského ministerstva životného prostredia (MŽP) obsahuje príslušné požiadavky na správu o hodnotení vplyvov na životné prostredie (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

Popis základných údajov o zariadení vrátane jadrového paliva ako aj najdôležitejšie technické údaje sú v správe obsiahnuté. Niektoré údaje však aj naďalej chýbajú. **Nezodpovedané ostávajú otázky ohľadne zvýšenia výkonu.**

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Na jednej strane je v správe objasnené, že bez zmeny termického výkonu reaktora má k zvýšeniu elektrického výkonu viesť použitie nových efektívnejších turbín. Na druhej strane majú byť už od druhého prevádzkového cyklu nasadené palivové články s gadolíniovými absorbérmi a vyšším obohatením. Odchýlky prevádzkových údajov primárneho okruhu pre EMO 3/4 (GOLDER 2009, str. 58) voči zámeru nie sú zdôvodnené, preto je nutné položiť si otázku, z akého dôvodu boli zmenené údaje o primárnom okruhu a či je zvýšenie termického a dalšie zvýšenie elektrického výkonu v blízkej budúcnosti plánované a či oň bude podaná žiadosť.

Pri príležitosti ostatného stretnutia expertov v rámci medzivládnej dohody "o výmene informácií týkajúcich sa jadrovej bezpečnosti" (17./18.6.2009) bolo slovenskou stranou potvrdené, že MO 3/4 budú sprevádzkované bez zvýšeného výkonu (t. zn. 440 MWe/blok), keďže slovenský úrad jadrového dozoru (ÚJD) považuje pre prevádzku s vyšším výkonom potrebné samostatné povoľovacie konanie. (BT 2009).

Zmeny významné z bezpečnostno-technického hľadiska sa v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie spomínajú len v skratke. Opatrenia a systémy nie sú presne popísané. Obzvlášť **opatrenia na zabránenie ťažkým haváriám** sú len krátko načrtnuté.

Zároveň sa konštatuje, že všetky zmeny boli potvrdené determenistickými a probabilistickými bezpečnostnými analýzami ako súčasť **povoľovacieho konania v rámci atómového práva**. Toto tvrdenie je potrebné objasniť. Povoľovacie konanie v rámci atómového práva pre EMO 3/4 sa zatiaľ nachádza v začiatočnom štádiu, keďže fáza detailnej koncepcie EMO 3/4 začala až v roku 2009.

Ťažké havárie môžu byť vyvolané predovšetkým **externými vplyvmi**, ako napr. cieleným nárazom lietadla. Podľa poznatkov autorov ani v tomto bode ešte nie sú analýzy pre EMO 3/4 uzavreté.

Ohľadne plánovanej **životnosti 40 rokov** (na rozdiel od pre VVER 440/213 bežne prepokladaných 30 rokov) chýba v správe akéhoľvek zdôvodnenie. Starnutie materiálov je proces, pri ktorom sa fyzické atribúty štruktúr, systémov a komponentov (SSC) menia v priebehu času (starnutie) alebo v dôsledku používania (opotrebovanie). (WENRA 2006). To znamená, že podľa súčasného chápania sa mení kvalita SSC aj bez prevádzkového nasadenia. V EMO 3/4 by preto mal byť plánovaný program na **manažment starnutia materiálov**. Tým sa rozumie integrovaný koncept na určovanie, analýzu, kontrolu a zavedenie opravných opatrení a na dokumentáciu klesania výkonu štruktúr, systémov a komponentov spôsobenú starnutím materiálu (WENRA 2006). Zo správy o hodnotení vplyvov na životné prostredie nie je zrejmé, že by bolo starnutie komponentov primerane zohľadnené.

Vypracovanie všeobecného popisu zariadenia ako aj vplyvov na životné prostredie pri normálnej prevádzke a pri projektových nehodách (DBA) zodpovedá smernici o EIA. Veľkej časti rakúskych požiadaviek bolo v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie vyhovené. Údaje o bezpečnostno-technicky kritických súčastiach zariadenia obzvlášť pri modernizačných opatreniach sú však príliš všeobecné. Informácie o ťažkých haváriách chýbajú prakticky úplne. Práve tieto body sú však pre hodnotenie cezhraničných vplyvov mimoriadne dôležité. V tomto bode správa o hodnotení vplyvov na životné prostredie zďaleka nezodpovedá požiadavkám na informácie potrebné pre posúdenie cezhraničných vplyvov.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Analýza havárií

V rakúskom odbornom stanovisku k zámeru bolo požadované spracovanie projektových havárií a ťažkých havárií a ich možné vplyvy na životné prostredie. Vypracovanie týchto bodov je záväzné podľa smernice č. 85/337/EHS v platnom znení, keďže smernica predpisuje popísanie možných závažných vplyvov projektu na životné prostredie. Analýza havárií musí obsahovať interné a externé iniciačné udalosti.

V správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie sa uvádza, že boli vykonané rádiologické analýzy scénárov pre **projektové havárie** a ťažké havárie. Výsledky údajne vo všetkých prípadoch preukázali úplné splnenie požiadaviek úradu jadrového dozoru. Pre projektové havárie sa uvádzajú metódy a výsledky výpočtu dávky. Okrem tohto údaja nie sú k dispozícii žiadne informácie o analýzach (žiadny konkrétny popis, čo bolo vykonané; žiadny popis prepokladov).

Popisy **ťažkých havárií** chýbajú v správe úplne. Tieto havárie sú spomenuté iba okrajovo. K dispozícii nie je prehľad najdôležitejších havarijných scénárov a priebehov, žiadne údaje o zdrojových členoch, žiadne údaje o pravdepodobnosti udalosti a jej rozpätí neistoty ani údaje o rozšírení rádioaktívnych látok a z toho rezultujúceho radiačného zaťaženia pri ťažkej havárii.

Vypracovanie údajov o ťažkých haváriách (BDBA) v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie úplne zodpovedá medzinárodným zvyklostiam. Ako príklad možno uviesť Fínsko, Litvu, ako aj najnovší príklad, Bielorusko, kde sa v správe uvádza dokonca maximálne uvoľnenie rádioaktívnych látok (zdrojový člen) v prípade ťažkej havárie (BELNIPIENERGOPROM 2009). Rakúsko, ako aj ďalšie susedné krajiny zúčastnené na procese, Poľsko a Maďarsko, upozorňovali na potrebné vypracovanie ťažkých havárií v správe o hodnotení vplyvov na životné prostredie. Slovenské ministerstvo životného prostredia (MŽP) týmto požiadavkám svojím rozhodnutím vyhovelo. Predložená správa však obsahuje len všeobecné vysvetlenia, ktoré kvôli nedostatku podstatných údajov neumožnia vlastné posúdenie a potvrdenie záverov.

V správe sa uvádza, že aj pri mimoriadne nepravdepodobných ťažkých haváriách by boli úniky rádioaktivity len v obmedzenom množstve. Dôkazy – napríklad na báze **analýzy havárií** – správa neobsahuje. Poukazuje sa iba na existenciu rozsiahlych analýz.

Principiálne treba vychádzať z toho, že pri zariadeniach typu VVER 440/213 sú možné havárie so značnými únikmi. V žiadnej jadrovej elektrárni, ktorá je momentálne v prevádzke kdekoľvek na svete, nie je možné vylúčiť ťažkú haváriu. To platí aj pre jadrové elektrárne vo výstavbe a nové zariadenia tretej generácie. Z tohto dôvodu rozhodne nie je možné vylúčiť, že sa v EMO 3/4 môže stať ťažká havária so značnými únikmi rádioaktivity.

Vylúčenie havárií s väčšími únikmi rádioaktivity na základe modifikácií vykonaných v EMO 3/4 by muselo byť najprv podložené preukázateľným znázornením účinnosti opatrení pre manažment ťažkých havárií. Z dôvodu plánovaného predĺženia doby prevádzky, procesov starnutia a použitia palivových článkov s vysokým vyhorením, ako aj za istých okolností v súvislosti so zvýšením výkonu existujú v EMO 3/4 faktory, ktoré umožňujú očakávať reálne zvýšenie pravdepodobnosti havárie.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

To vedie k nasledujúcemu zhrnutiu: Ťažké havárie s cezhraničnými vplyvmi na Rakúsko v EMO 3/4 podľa súčasných poznatkov nie je možné vylúčiť. Nakoľko pravdepodobné sú, nie je možné podľa súčasných poznatkov zodpovedať.

Z údajov o zdrojových členoch pre ťažké havárie jadrových elektrární toho istého typu (Paks, Loviisa) bol prebraný predpoklad pre únik Cs-137 pri hypotetickej havárii so skorým zlyhaním confinementu. Predpoklady, výpočtové metódy a výsledky výpočtu rozšírenia sú popísané v kapitole "Analýza havárií".

Výsledky výpočtu rozšírenia dokazujú, že signifikantné negatívne následky na región mimo núdzovej plánovacej zóny jadrovej elektrárne nie je možné vylúčiť aspoň dovtedy, kým nebudú k dispozícii preukázateľné analýzy havárií a údaje o zdrojových členoch pre MO 3/4.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

SUMMARY

Slovenské elektrárne a.s. (SE) is planning the completion of the reactors 3 and 4 at the site of nuclear power plant Mochovce in the Slovak Republic (SR). At this site two VVER 440/V213 units are already in operation. The completion of Mochovce 3/4 (EMO 3/4) is scheduled for completion by 2012. Lifetime is planned for 40 years.

The original start of construction was in 1986. In 1992, construction of EMO 3/4 was put on hold, because the operator did not have the necessary financial means. At this time, 70% of construction works at the buildings were completed, 30% of equipment already had been delivered. The reactor units 1 and 2 were put into operation in 1998 and 1999 respectively.

Mochovce 3/4 has a valid construction permit, which has been prolonged already three times (newest prolongation in August 2008), with a deadline 31.12.2013 (GOLDER 2009, p. 33). Currently the EIA process is its second phase. SE presented the Environmental Statement including some Annexes (GOLDER 2009), as well as a German Summary (GOLDER DEUTSCH 2009), which however, is not completely identical with the English version.

The EIA Report (GOLDER 2009) points out, that the Ministry of the Environment confirmed, that the EIA law of 1994 does need to be applied to projects, if their permitting process had started earlier. The Slovak authorities, however, demand to complete an Environmental Impact Assessment according to Slovak EIA law for the reactors 3 and 4 as a precondition for granting the operational permit to the operator.

The comparison with the requirements of the Espoo-Convention (1997) and the current directive 85/337/EEC conducted for the Austrian statement on the EIA Scoping Document, showed a number of deficits of this Scoping Document; the statement asked these deficiencies to be remedied in the Environmental Statement (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Most of these requirements were adopted by the Ministry of Environment of the Slovak Republic in its Scoping Conclusions (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) and should be answered in the ES. The German Summary of the ES (GOLDER DEUTSCH 2009, p. 108ff.) contained answers to the requirements which were integrated into the Scoping Conclusions, in some cases reference was made to the relevant ES chapters dealing with this issue. However, not all requirements were followed up and moreover the answers provided were not always sufficient.

Safety aspects

The Austrian expert statement on the EIA Scoping Document asked for substantial supplementary information. The Scoping Conclusion of the Slovak Environmental Ministry (MŽP) also contains requirements in this sense for the ES to follow up (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

The ES contains basic information of the installation as well as information on the nuclear fuel, the safety systems and the most important technical details. Some data, however, is still incomplete. **Some questions concerning the increase in output are left unanswered.** On the one hand the ES clarifies, that the use of new turbines of higher efficiency will lead to increased electrical output without a change in thermal reactor output. On the other hand, starting with the second operational cycle, fuel with gadolinium absorbers and higher enrichment are to be introduced. For the aberrations from primary circuit operational data for the EMO 3/4 in the ES (GOLDER DEUTSCH 2009, p. 108ff) in comparison to the Scoping Document, no explanation is provided; the questions arises, why the technical data of the primary circuit were changed and whether a thermal or a further electrical increase of output is foreseen for the close future and an application for this increase will be filed.

At the last meeting expert meeting in the framework of the bilateral "nuclear information agreement" (June 17/18 2009), the Slovak side confirmed, that MO 3/4 will start up without increased output (i.e. with 440 MWe per unit), because the Slovak Nuclear Regulator (ÚJD) considers a separate licensing process necessary for the operation with higher output. (BT 2009).

The ES treats the changes with safety relevant justification only briefly; measures and systems are not precisely described. In particular it only gives an outline **of the severe accident prevention measures.**

At the same time the ES states, that deterministic and probabilistic safety analyses as part of the **licensing process according to the Atomic Energy Act** accepted all changes. This statement needs some clarification. The licensing process according to the Atomic Energy Act for EMO 3/4 is in an early stage, because the detailed design phase for EMO 3/4 only has started.

Severe accidents can be caused in particular by **external impacts,** e.g. a targeted plane crash. According to the information the authors received, the analyses of Mochovce 3/4 have not been completed yet.

The ES does not provide any explanation for the planned **operational life time of 40 years** (compared to the 30 years usually assumed for VVER 440/213). Aging is a process, which causes the physical attributes of structures, systems and components (SSC) to change in time (aging) or due to usage (abrasion) (WENRA 2006). Current understanding assumes a change of quality in time of the SSC also without actual usage in operation. Therefore an **aging management** programme should be planned for EMO 3/4. This includes an integrated concept to determine, analyze, monitor and if necessary take measures as well as record the decreasing performance of structures, systems and components (WENRA 2006). The ES does not indicate, that the aging of components would be taken into consideration in an appropriate manner.

The general description of the installation and the description of the environmental impacts under normal operational conditions and design basis accidents (DBA) meet the requirements of the EIA directive. The majority of the Austrian requirements were met. In contrast, data on installations which are critical for safety, in particular modernization measures, are kept on level too superficial for an ES. Information on severe accidents is virtually not provided. However, those points are of key importance for a transboundary impact assessment. On this issue the ES is far away from meeting the requirements to provide the information, which would be necessary to assess transboundary impacts.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Accident analysis

The Austrian expert statement on the ES Scoping Document asked for a treatment of design basis accidents and severe accidents and their possible impacts on the environment. However, the treatment of those topics is obligatory according to the EU directive 85/337/EEC in its valid version, because it requires the description of potentially considerable environmental impacts of the project. The accident analyses would have to describe internal and external initiating events.

The ES states, that radiological analyses were performed for scenarios involving **design basis accidents** and severe accidents; its results are quoted as fulfilling all requirements of the Nuclear Regulator. Concerning design basis accidents, methods and results of dose calculations are presented, however, not exceeding this information (no exact description of what was done; no description of assumptions used). The ES does not treat **severe accidents** altogether; only mentions the existence of such accidents. No overview of the most important accident scenarios and sequences, no data on sources terms, no frequency data nor their range of insecurity and the resulting radiological consequences after a severe accident are published.

Internationally it became a well established practice to discuss severe accidents (BDBA) in the ES. We would like to mention Finland and Lithuania, as well as Belorussia as the latest example, because in their ES even the maximum release of radioactive material (source term) in case of a severe accident is mentioned (BELNIPIENERGOPROM 2009). Austria and the neighbouring states Poland and Hungary who are also taking part in this EIA process, pointed out, that severe accidents need to be treated in the ES. The Environmental Ministry SR accepted these demands in its Scoping Conclusion. The ES presented now, however, only contains general explanations, which are not substantiated with the necessary facts.

The ES claims, that even in case of a highly unlikely severe accident taking place, only a limited amount of radioactivity would be released. The report does not contain prove, which could e.g. be based on **accident analyses**. Instead only the existence of comprehensive analyses is referred to.

It is a fact, that in installations with the reactors VVER 440/213, accidents with considerable releases are possible in general. For none of the nuclear power plants worldwide currently operated, it is possible to exclude a severe accident. This is also valid for nuclear power plants and the new type of installations belonging to Generation III. Therefore it is not plausible, why at EMO 3/4 a severe accident with considerable radioactive release should be impossible to take place.

To exclude accidents with larger radioactive releases due to the modifications performed at EMO 3/4, an argumentation with a description of the efficiency of severe accident management measure would be needed, where the conclusions are supported by facts and data provided.

We have to draw the following conclusion: Based on current state of knowledge, severe accidents at Mochovce 3/4 with considerable transboundary impacts on Austria cannot be excluded. The likelihood of severe accidents cannot be determined with current state of knowledge.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Based on source terms for severe accidents of nuclear power plants of the same type (Paks, Loviisa), an estimate of Cs-137 released during a hypothetical accident with early confinement failure was made. The assumptions, calculation methods and results of the spreading calculation are presented in the chapter “accident analysis”.

The results of the spreading calculation showed, that significant negative impacts on regions outside the NPP emergency planning zone cannot be excluded until substantiated data of accident analyses and source term for MO 3/4 are provided.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

1 EINLEITUNG

Slovenské elektrárne a.s. (SE) plant die Fertigstellung der Reaktoren 3 und 4 des Kernkraftwerks Mochovce in der Slowakischen Republik (SK). Am selben Standort sind bereits zwei Blöcke vom Typ WWER 440/V213 in Betrieb.

Die geplante Fertigstellung von Mochovce 3/4 (EMO 3/4) soll bis zum Jahr 2012 abgeschlossen sein, die Inbetriebnahme ist mit Oktober 2012 (Block 3) bzw. Juli 2013 (Block 4) geplant. Die Laufzeit soll bei Block 3 mit Februar 2053, bei Block 4 mit Oktober 2053 enden und beträgt somit jeweils etwas mehr als 40 Jahre.

Der ursprüngliche Baubeginn erfolgte 1986. 1992 musste der Bau von EMO 3/4 ausgesetzt werden, da dem Betreiber nicht genügend finanzielle Mittel zur Verfügung standen. Zu diesem Zeitpunkt waren die Arbeiten an den Gebäuden von EMO 3/4 bereits zu 70 % vollendet, auch 30 % der Ausstattung waren schon angeliefert worden. Die Reaktorblöcke 1 und 2 gingen 1998 bzw. 1999 in Betrieb.

Seit einigen Monaten findet ein Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren in zwei Stufen statt. Für die erste Stufe (Scoping, „Bekanntmachung des Vorhabens") erstellte das Österreichische Ökologie-Institut gemeinsam mit der Österreichischen Energieagentur und den KonsulentInnen Helmut Hirsch und Oda Becker eine Fachstellungnahme (UMWELTBUNDESAMT 2009, abrufbar auf der Webseite des Umweltbundesamt[1]).

Derzeit befindet sich das Verfahren in der zweiten Stufe. Von SE wurde die Umweltverträglichkeitserklärung (GOLDER 2009) vorgelegt, ebenso eine deutsche Zusammenfassung (GOLDER DEUTSCH 2009) und eine Reihe von Anhängen. In der hier vorliegenden Fachstellungnahme wird die UVE auf Vollständigkeit gemäß der Espoo-Konvention und der EU-UVP-Richtlinie (RL 85/337/EWG i.d.g.F.) untersucht. Weiters wird überprüft, in wie weit den Anmerkungen und Fragen aus der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) entsprochen wurde. Ebenso wird überprüft, in wie weit das Umweltministerium der Slowakischen Republik in seinem Spruch zum Abschluss des Scoping-Verfahrens (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) die österreichischen Anmerkungen und Fragen in die Anforderungen für die UVE aufgenommen hat.

Aus österreichischer Sicht liegt ein besonderes Augenmerk auf folgenden Fragen:

- Ist beurteilbar, ob Störfälle denkbar und wahrscheinlich sind, die zu erheblichen grenzüberschreitenden nachteiligen Auswirkungen auf Österreich führen können?
- Kann man beurteilen, ob die angeführten sicherheitstechnischen Verbesserungen ausreichend beschrieben sind um nachvollziehen zu können, bis zu welchem Grad schwere Unfälle auszuschließen sind?
- Wird das Vorhaben der Fertigstellung des KKW 3/4 in angemessener Form behandelt, werden insbesondere die sicherheitstechnische Auslegung und die geplanten Verbesserungen in belastbarer Form dargestellt?

[1] http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/uvpsupemas/espooverfahren/espoo_slowakei/uvpmochovce34/

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Die Bewertung der verfahrensrelevanten Dokumente erfolgt in erster Linie unter dem Aspekt, ob eine Beurteilung möglicher grenzüberschreitender negativer Auswirkungen möglich ist. Daher werden vorrangig Aspekte der Reaktorsicherheit und der Behandlung möglicher Unfallsequenzen mit potenziell grenzüberschreitenden Auswirkungen geprüft.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

2 VERFAHREN

Für Mochovce 3/4 existiert eine aufrechte Baubewilligung, die bereits dreimal verlängert wurde (zuletzt August 2008) und mit 31.12.2013 befristet ist (GOLDER 2009, S. 33).

Zu Baubeginn in den 80er-Jahren gab es noch keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Seit 1992 gibt es ein UVP-Gesetz in der Slowakischen Republik, das 1994 und zuletzt 2006 zur heute gültigen Fassung abgeändert wurde. In diesem Gesetz ist festgelegt, dass Kernkraftwerke zu den UVP-pflichtigen Vorhaben zählen (Gesetz Nr. 24/2006 Slg. über die UVP): In Beilage 8 Punkt 4 des Gesetzes werden „Kernkraftwerke und andere Anlagen mit Atomreaktor" genannt. In Beilage 13 finden sich Kernkraftwerke unter Punkt 12 der einer internationalen UVP unterliegenden Projekte.

In der UVE (GOLDER 2009) wird in Kapitel 1.3 dezidiert darauf verwiesen, dass das Umweltministerium der SK bestätigt hat, dass das Gesetz in der Fassung von 1994 nicht auf Projekte anzuwenden sei, deren Genehmigungsverfahren bereits vorher begonnen hatten. Dennoch verlangen die slowakischen Behörden als Voraussetzung für die Erteilung der Betriebsbewilligung vom Betreiber des KKW die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung laut slowakischem UVP-Gesetz für die Fertigstellung der Reaktoren 3 und 4.[2]

Das Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren findet in zwei Stufen statt. In der ersten Stufe (Scoping, „Bekanntmachung des Vorhabens") wurde von der Projektwerberin SE das UVE-Scoping Dokument (GOLDER 2008) vorgelegt. Es wurde von Golder Europe EEIG („Golder") angefertigt, welche von SE mit dieser Aufgabe betraut wurde. Das Österreichische Ökologie-Institut erstellte gemeinsam mit der Österreichischen Energieagentur und den KonsulentInnen Helmut Hirsch und Oda Becker eine Fachstellungnahme zu diesem Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009, abrufbar auf der Webseite des Umweltbundesamt[3]).

Österreich erhielt von der Slowakischen Republik die Notifikation für „Kernkraftwerk Mochovce VVER 4x440MW 3. Bauanlage – Versendung des Bewertungsberichtes[4]" (datiert vom 14.08.2009). Die vorgeschlagene Tätigkeit, also die Fertigstellung der Doppelblockanlage EMO 3/4, wird unter Bezugnahme auf die Espoo-Konvention und die Richtlinie 97/11/EG und RL 85/337/EWG als Tätigkeit eingestuft, für die eine internationale Beurteilung der grenzüberschreitenden Umwelteinflüsse notwendig ist. Im Notifikationsschreiben wird auch auf das Bilaterale Abkommen über die Umsetzung des Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen zwischen der SK und Österreich (ABKOMMEN 2005) hingewiesen.

---

[2] Nach Meinung einiger NGOs reicht die jetzige UVP zudem bei weitem nicht aus, um die Anforderungen aus der Aarhus Konvention zu erfüllen. So wird der SR vorgeworfen, dass das UVP-Verfahren zeitgleich mit dem Weiterbau durchgeführt wird. Die Beteiligungsmöglichkeiten in der jetzigen – zu spät abgehaltenen – UVP seien ungenügend, da laut Aarhus Konvention ein Verfahren zu dem Zeitpunkt durchzuführen sei, an dem alle Optionen noch offen und eine effektive öffentliche Beteiligung möglich sei. (Kastenhofer 2009)

[3] http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/uvpsupemas/espooverfahren/espoo_slowakei/uvpmochovce34/

[4] Bewertungsbericht = UVE

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Derzeit befindet sich das Verfahren in der zweiten Stufe. Von SE wurde die Umweltverträglichkeitserklärung samt Anhängen (GOLDER 2009) vorgelegt, ebenso wie eine deutsche Zusammenfassung (GOLDER DEUTSCH 2009). In diesem Kapitel wird die UVE auf Vollständigkeit gemäß der Espoo-Konvention und der EU-UVP-Richtlinie (RL 85/337/EWG i.d.g.F.) untersucht. Weiters wird überprüft, in wie weit den Anmerkungen und Fragen aus der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) entsprochen wurde. Ebenso wird überprüft, in wie weit das Umweltministerium der Slowakischen Republik in seinem Spruch zum Abschluss des Scoping-Verfahrens die österreichischen Anmerkungen und Fragen in die Anforderungen für die UVE aufgenommen hat (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

2.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE

Im Abgleich mit den Anforderungen der Espoo-Konvention (1997) und der RL 85/337/EWG i.d.g.F. wurde eine Reihe von Mängeln im UVE-Scoping Dokument festgestellt, deren Berücksichtigung für die Erstellung der UVE in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument gefordert wurde (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Von diesen Anforderungen wurden die meisten in den Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) aufgenommen und sollten somit in der UVE behandelt werden. In der deutschen Zusammenfassung der UVE (GOLDER DEUTSCH 2009, S. 108ff.) wurde für die aus dem Spruch übernommenen Anforderungen eine Antwort formuliert, bzw. wurde auf ein Kapitel verwiesen, in dem die Thematik behandelt wurde.

Es wurden jedoch nicht alle Anforderungen übernommen und die gegebenen Antworten sind nicht immer ausreichend.

In diesem Kapitel wird nun dargestellt, in wie weit die UVE die österreichischen Anforderungen berücksichtigt. Weiters wird speziell auf diejenigen österreichischen Anforderungen eingegangen, die nicht im Spruch des Umweltministeriums der SK berücksichtigt wurden.

2.1.1 Vollständigkeit der Unterlagen

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) wurde mehrfach festgestellt, dass im UVE-Scoping Dokument wesentliche Teile fehlten. Dies betrifft vor allem die Diskussion von Unfällen (sowohl Design Basis Accidents = DBA als auch Beyond Design Basis Accidents = BDBA). Gerade zur Beurteilung möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen sind einschlägige Angaben dazu jedoch unerlässlich. Es fehlten weiters Mengenangaben zu anfallenden radioaktiven Abfällen. Abgebrannter Brennstoff wurde überhaupt nicht behandelt.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Im Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) wurden dazu folgende Anforderungen an die UVE formuliert:

- Punkt 2.2.23: Die Belastung einer kritischen Gruppe der Bevölkerung im Ausland ist im Rahmen der Untersuchung von grenzüberschreitenden Auswirkungen zu prüfen.
- Punkt 2.2.46: Detaillierte technische Beschreibungen der geplanten Änderungen im Primär- und Sekundärkreis werden gefordert, u. a. im Hinblick auf schwere Unfälle.
- Punkte 2.2.30, 2.2.43, 2.2.44: Daten über die Nutzungsbedingungen und Lagerung von abgebranntem Brennstoff und anderen radioaktiven Abfällen sollen angeführt werden. (Ungarn fordert auch die Umweltauswirkungen des gesamten Lebensdauerzyklus des Brennstoffs darzulegen, siehe Punkt 2.2.39).

Die Beschreibung der Grundzüge der Anlage einschließlich des Kernbrennstoffes und der Sicherheitssysteme sowie die wichtigsten technischen Daten können der UVE entnommen werden. Einige Angaben fehlen allerdings nach wie vor. Auch hinsichtlich der Leistungserhöhung bleiben Fragen offen.

Die sicherheitstechnisch begründeten bedeutsamen Änderungen werden in der UVE sehr kurz abgehandelt. Maßnahmen und Systeme werden nicht genau beschrieben. Insbesondere werden die Maßnahmen zu Vermeidung schwerer Unfälle nur kurz skizziert. Details siehe Kapitel „Sicherheitsaspekte“ dieser Stellungnahme.

Auch der Umgang mit abgebrannten Brennelementen sowie Anfall, Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle werden dargestellt. Gasförmige und flüssige Abgaben radioaktiver Stoffe werden diskutiert, es fehlen jedoch nach wie vor einige Angaben. Details siehe Kapitel „Radioaktive Abfälle“ dieser Stellungnahme.

2.1.2 Inkonsistente Daten

Weiters enthielt das UVE-Scoping Dokument eine Reihe von inkonsistenten Daten. Dies betraf vor allem Daten zur Wärmeleistung des Reaktors von 1.375 MW und die Angaben zur elektrischen Leistung von 535 MW brutto, die auf eine – nicht so benannte – Leistungserhöhung von 22 % schließen ließen (UMWELTBUNDESAMT 2009, S. 51, 42).

Die notwendige Klärung dieser Frage wurde auch im Spruch des Umweltministeriums der SK als Anforderung aufgenommen (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, Punkt 2.2.45).

In der UVE wird die thermische und elektrische Leistung der Reaktoren erläutert. Es wird bestätigt, dass die thermische Leistung unverändert der Basis-Auslegung eines WWER 440/213 entspricht, die elektrische Leistung dagegen durch Wirkungsgraderhöhung gesteigert wird.

Abgesehen davon wurden mehrere Inkonsistenzen zwischen UVE-Scoping Dokument und UVE in Bezug auf Kühlwasserdurchflussrate und Aufwärmspanne des Kühlmittels festgestellt, Details siehe Kapitel „Sicherheitsaspekte“ dieser Fachstellungnahme.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

2.1.3 Deutsche Übersetzung

Wie im Abkommen zwischen Österreich und der Slowakischen Republik SK zur grenzüberschreitenden UVP (ABKOMMEN 2005) festgelegt, sind im Rahmen der Benachrichtigung durch die slowakische Seite grundlegende Angaben über das Vorhaben zu übermitteln, ebenso wie eine Information über die mögliche Art der Genehmigung und über das Verfahren der UVP, beides in deutscher Sprache (ABKOMMEN 2005, Art. 2 Benachrichtigung).

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) wurde angemerkt, dass die Übersetzung des UVE-Scoping Dokuments ins Deutsche zwar formal dem Abkommen entsprach, aber nur wenig substantielle Information enthielt. Noch dazu war die deutsche Übersetzung nicht ident mit dem englischen, wie auch nicht mit dem slowakischen Text. Es handelte sich dabei nicht nur um kleinere Unstimmigkeiten, sondern um inhaltlich wesentliche Informationen. So wurde in der deutschen Übersetzung auf eine geplante Leistungserhöhung verwiesen, im englischen Text wurde diese aber nicht erwähnt, sie war jedoch implizit in den Tabellen mit den technischen Daten enthalten.

Im Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 5f.) wurde festgelegt, dass die slowakische Seite als Ursprungspartei einen umfassenden Auszug aus der UVE zu übersetzen habe. Diese Übersetzung habe neben Basisdaten auch auf die Fragen, Anmerkungen und Empfehlungen der Bundesländer und der österreichischen Öffentlichkeit einzugehen. Speziell verwiesen wird auf die Notwendigkeit, im Zuge der Beschreibung der möglichen wesentlichen Auswirkungen des Projekts auf die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Unfalls und die Entsorgung von abgebranntem Nuklearbrennstoff und der verschiedenen Abfallarten einzugehen.

In der nun vorliegenden UVE wurde Annex X („General Executive Summary“) auf Deutsch übersetzt („Allgemein verständliche Zusammenfassung“). Die Übersetzung ist nicht zur Gänze ident mit der englischen Zusammenfassung. So enthält sie ein Kapitel 2.10. („Unfallmaßnahmen – Notfallplan“), das im englischen Annex X nicht enthalten ist. Weiters enthält Annex X nur auf Deutsch eine ausführliche Aufstellung aller Anforderungen aus der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument und ihre Beantwortung.

Somit liegen auch die wesentlichen Teile in deutscher Übersetzung vor.

2.1.4 Weitere Vorgangsweise und Fristen

Weder im deutschen noch im englischen UVE-Scoping Dokument waren Fristen und die weitere Vorgangsweise beschrieben. Aufgrund der bereits vorhandenen Baubewilligung wurde es als notwendig erachtet, die Stellung des UVP-Verfahrens im Rahmen des atomrechtlichen Bewilligungsverfahrens darzustellen (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Im Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, Punkt 2.2.50) wurde diese Anforderung aufgenommen.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

In der deutschen Fassung der UVE (GOLDER DEUTSCH 2009, Beilage 1) wird diese Anforderung ausführlich beantwortet: Die Endstellungnahme des Umweltministeriums der SK zum UVP-Verfahren soll demnach mit Ende Dezember 2009 vorliegen und danach Behörden und der beteiligten Öffentlichkeit vorgelegt werden. Die Baugenehmigung wurde von der UJD (die seit 2004 auch die zuständige Baubehörde ist) auf 31.12.2013 verlängert, Änderungen in der ursprünglichen Baugenehmigung wurden ebenfalls genehmigt. Für die Betriebsaufnahme ist eine eigene Bewilligung der UJD nötig, die u. a. die Erstellung eines internen Notfallsplans umfasst, der vom Gesundheitsministerium beurteilt worden sein muss.

2.1.5 Null- und Alternativvarianten

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurde bemängelt, das weder Null- noch Alternativvarianten behandelt wurden (UMWELTBUNDESAMT 2009, S. 62ff.). Gefordert wurde, dass in der UVE eine energiewirtschaftliche Begründung für das Projektvorhaben gegeben wird, ebenso wie Szenarien für Stromnachfrage unter Berücksichtigung von Effizienzmaßnahmen (UMWELTBUNDESAMT 2009, S. 69, 74).

Ergänzend ist an dieser Stelle noch zu bemerken, dass das Umweltministerium der SK im Zuge des Scoping-Verfahrens am 31.7.2008 einen Antrag von Slovenské Elektrárne bestätigte, von der Darstellung von Alternativvarianten zum eingereichten Projekt absehen zu können. Gleichzeitig wies das Umweltministerium im selben Schreiben jedoch darauf hin, dass, falls Kommentare zur eingereichten Projektabsichtserklärung eine gerechtfertigte Notwendigkeit für andere realistische Alternativen darstellen, dies im weiteren Prozessverlauf berücksichtigt würde. (GOLDER 2008, Annex 0.6).

Im Spruch des Umweltministeriums der SK (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 5) wird gefordert, dass eine Nullvariante und die Ausführung des vorgelegten Vorhabens dargelegt werden. Auf die oben erwähnten Forderungen aus der österreichischen Stellungnahme wird nicht eingegangen.

In der UVE wird in Kapitel 9.0 („Alternatives of proposed activity“) festgehalten, dass das slowakische Umweltministerium die Ausarbeitung von Alternativen erlassen hat. Im Detail wird in Sektion C/V (GOLDER 2009, S. 441ff.) einerseits die Nullvariante dargelegt, andererseits die Weglassung von anderen Alternativen zur Fertigstellung dadurch begründet, dass die Auswirkungen vernachlässigbar seien.

In Kapitel 1.2 werden drei Szenarien für die mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs in der Slowakischen Republik angeführt. Dem wird die vorhandene Kapazität für die Nullvariante und für die Fertigstellung von EMO 3/4 gegenübergestellt. Durch die Fertigstellung kann die Slowakische Republik von ihrem derzeitigen Status als Stromimporteur (seit 2007) wiederum zu einem Exporteur werden (GOLDER 2009, S. 26).

Was nicht diskutiert wird, ist der angestrebte Anteil an erneuerbaren Energien für die jeweiligen Szenarios. Auch werden mögliche Maßnahmen zur Effizienzsteigerung nicht berücksichtigt.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Es wird auch keine Alternativvariante dargelegt, den benötigten Strom durch andere Quellen als EMO 3/4 zu erzeugen. Bezüglich weiterer Stromerzeugungsquellen wird lediglich auf eine zu installierende Kapazität von etwa 400 MW in einem mittleren Zeithorizont verwiesen, ohne zu benennen um welche Art von Erzeugung es sich dabei handeln soll (GOLDER 2009, S. 26).

Aus dem Schreiben des slowakischen Umweltministeriums vom 31.7.2008 (GOLDER 2008, Annex 0.6) ging hervor, dass, falls Kommentare zur eingereichten Projektabsichtserklärung eine „gerechtfertigte Notwendigkeit" für die Behandlung anderer realistischer Alternativen begründen, dies im weiteren Prozessverlauf berücksichtigt würde. In der österreichischen Fachstellungnahme wurden zwei ausführliche Kapitel zur „Darstellung von alternativen Lösungsmöglichkeiten" und Stromaufbringung durch Kernkraft und Alternativen" (UMWELTBUNDESAMT 2009, S. 62ff., 65ff.) erstellt. Diese Kapitel enthalten eine Reihe von Begründungen, warum Alternativen zur Fertigstellung von EMO 3/4 in der UVE abzuhandeln wären. Dies kann durchaus als „gerechtfertigte Notwendigkeit" im Sinne oben erwähnten Schreibens interpretiert werden.

2.1.6 Nuklearhaftung

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurde gefordert, dass die aus den Unfallrisiken entstehenden Kosten in der UVE zu berücksichtigen sind. Wird die Unfallhaftung nicht vom Projektträger getragen, sondern sozialisiert, wäre dies nach Strom- und Gasliberalisierungsrichtlinien (2003/54/EG und 2003/55/EG) als unzulässige Quersubvention anzusehen. In der UVE sollte erwähnt werden, wie hoch die Haftungssumme des Betreibers bei einem Unfall aktuell ist und ob Erhöhungen vorgesehen sind. (UMWELTBUNDESAMT 2009)

Im Spruch des Umweltministeriums der SK wurde die österreichische Forderung mit einbezogen: Das Haftungssystem (zur finanziellen Deckung von Nuklearschäden in der SK) soll in der UVE beschrieben werden (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 13).

In der UVE werden die Fragen zum Thema „Haftung für Nuklearschäden" zu Design Basis Accidents und Beyond Design Basis Accidents wie folgt beantwortet (GOLDER DEUTSCH 2009, S. 119–120):

Die Slowakische Republik ist an die Prinzipien des „Wiener Übereinkommens über bürgerlich-rechtliche Verantwortung für von nuklearem Ereignis bedingten Schäden" gebunden, das 1995 in der SK in Kraft getreten und 1998 in nationales Recht übernommen wurde:

- Der Betreiber einer Kernanlage ist exklusiv für Schäden eines Kernereignisses verantwortlich.
- Das Limit der finanziellen Verantwortung liegt bei 75 Millionen Euro, für Transportunfälle bei 50 Millionen Euro.
- Die Verantwortung des Betreibers ist zeitlich begrenzt.
- Der Kernanlagen-Betreiber ist verpflichtet, seine finanzielle Verantwortung bis zum festgelegten Limit mit einer Versicherung oder mit einem anderen Typ finanzieller Sicherung abzudecken.
- Sollte die finanzielle Sicherung nicht hoch genug sein, ist der Staat verpflichtet, die Deckung bis zum finanziellen Limit abzusichern.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Es fehlen Angaben darüber, ob der Kernkraftwerksbetreiber SE-Enel die entsprechende Summe von 75 Millionen Euro tatsächlich als Rücklage eingeplant hat. Auch auf der Homepage von Slovenské Elektrárne[5] einschließlich des aktuellen Jahresberichtes und Finanzstatements sind keine diesbezüglichen Informationen angegeben.

2.2 Zusammenfassende Bewertung

Entsprechend dem Abkommen zwischen Österreich und der Slowakischen Republik zur grenzüberschreitenden UVP (ABKOMMEN 2005) wurde eine ausführliche Zusammenfassung in deutscher Übersetzung vorgelegt. Allerdings entspricht diese nicht vollständig dem Abkommen, da nicht alle sicherheitsrelevanten Teile und Informationen zu Unfällen, die in der UVE enthalten, sind ins Deutsche übersetzt wurden.

Nur die deutsche Zusammenfassung enthält eine ausführliche Aufstellung aller Anforderungen aus der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument und ihre Beantwortung. Außerdem enthält die deutsche Übersetzung ein Kapitel „Unfallmaßnahmen – Notfallplan“ (Kapitel 2.10), das in der englischen Zusammenfassung nicht enthalten ist.

Bei der Beschreibung des Versicherungsstatus im Falle eines nuklearen Unfalls fehlen Angaben darüber, ob die vom Kernkraftwerksbetreiber angelegte finanzielle Sicherung tatsächlich dem 75 Millionen Euro Limit entspricht bzw. wie hoch sie tatsächlich ist.

Die vorgelegten Unterlagen sind nicht vollständig im Hinblick auf die Anforderungen laut Espoo-Konvention (1997) und RL 85/337/EWG i.d.g.F. Vor allem fehlen Angaben zu schweren Unfällen. Außerdem fehlt die Behandlung von Alternativen. Im Schreiben des slowakischen Ministeriums vom 31.7.2008 (GOLDER 2008, Annex 0.6) wurde die Behandlung von Alternativen zwar erlassen, wie oben bereits erwähnt, ging aus dem selben Schreiben jedoch hervor dass, falls Kommentare zur eingereichten Projektabsichtserklärung (UVE-Scoping Dokument) eine „gerechtfertigte Notwendigkeit“ für die Behandlung anderer realistischer Alternativen begründen, dies im weiteren Prozessverlauf berücksichtigt würde[6].

Im weiteren Verlauf wurde der Punkt „Alternativvarianten“ wie folgt behandelt:

In seinem Spruch mit den Anforderungen an die UVE kommt das Ministerium dem Wunsch des Antragstellers nach, der von einer Alternativlösung zum KKW Mochovce 3/4 absehen möchte, aber unter der Bedingung, dass die Auswirkung der geplanten Tätigkeit nachweisbar gering ist. Dieser Nachweis wird in der UVE allerdings nicht nachvollziehbar erbracht – Alternativvarianten müssten in der UVE folglich also behandelt werden (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 8, Punkt 2.2.8).

---

[5] http://www.seas.sk

[6] „At the same time we notify you that if based on the comments to the submitted intent resulted a justified need of another realistic alternative to the activity, this will be taken in the proceeding pursuant to the Act“.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Laut Espoo-Konvention (1997) und RL 85/337/EWG i.d.g.F. sind die Punkte in der untenstehenden Tabelle 1 verpflichtend im Rahmen der Umweltprüfung zu behandeln. Ob dies in der UVE erfüllt wurde, ist ebenfalls in Tabelle 1 vermerkt. Details zu den angeführten Kritikpunkten finden sich in den Folgekapiteln dieser Fachstellungnahme (in Klammer vermerkt).

Tabelle 1: Vergleich der Anforderungen der Espoo-Konvention und der RL 85/337/EWG i.d.g.F. mit dem Inhalt der UVE.

Espoo-Konvention 1997, Anhang II	**RL 85/337/EWG i.d.g.F., Annex 4**	**Erfüllt? (in Klammer die entsprechenden Kapitel der Fachstellungnahme)**
Eine Beschreibung der geplanten Tätigkeit und ihres Zwecks	Eine Beschreibung des Projekts, im Besonderen: Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Projekts und des Bedarfs an Grund und Boden während des Bauens und des Betriebs Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Produktionsprozesse, z.B. Art und Menge der verwendeten Materialien 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	Die technische Beschreibung ist vorhanden, allerdings nicht vollständig. Modernisierungsmaßnahmen werden aufgezählt, aber nicht näher beschrieben. Einige Angaben sind inkonsistent gegenüber den Angaben im UVE-Scoping Dokument (z.B. Kühlwasserdurchflussrate und Aufwärmspanne des Kühlmittels) (siehe Kapitel „Sicherheitsaspekte“) Die Beschreibung der Emissionen und Abfälle ist vorhanden. Es fehlen genauere Angaben zum höher angereicherten Brennstoff. (siehe Kapitel „Radioaktiver Abfall“)
Gegebenenfalls eine Beschreibung vertretbarer Alternativen (beispielsweise in Bezug auf den Standort oder die Technologie) zu der geplanten Tätigkeit sowie auch die Möglichkeit, die Tätigkeit zu unterlassen	Übersicht über die wichtigsten anderweitigen vom Projektträger geprüften Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen.	Die Diskussion von Alternativen fehlt. Sie wurde vom Umweltministerium der SK erlassen unter der Auflage, dass, falls eingereichte Kommentare zum Scoping-Dokument Alternativen verlangen, diese im Prozessverlauf zu berücksichtigen seien. Im Zuge des Scoping-Verfahrens wurde eine Reihe von Begründungen für die Notwendigkeit der Darstellung von Alternativen gegeben, trotzdem erfolgte lediglich eine Beschreibung der Nullvariante. (siehe Kapitel „Verfahren“)
Eine Beschreibung der Umwelt, die durch die geplante Tätigkeit und deren Alternativen voraussichtlich erheblich betroffen sein wird	Beschreibung der möglicherweise von dem vorgeschlagenen Projekt erheblich beeinträchtigten Umwelt, wozu insbesondere die Bevölkerung, die Fauna, die Flora, der Boden, das Wasser, die Luft, das Klima, die materiellen Güter einschließlich der architektonisch wertvollen Bauten und der archäologischen Schätze und die Landschaft sowie die Wechselwirkung zwischen den genannten Faktoren gehören.	Beschreibung der Umwelt ist vorhanden.
Eine Beschreibung der möglichen Auswirkungen* der geplanten Tätigkeit und deren Alternativen auf die Umwelt sowie eine Abschätzung ihres Ausmaßes ** Unter „Auswirkungen“ ist dabei jede Wirkung eines geplanten Projekts auf die Umwelt, darunter auch Auswirkungen auf die Gesundheit und Sicherheit des Menschen zu verstehen (Espoo-Konvention 1997, Art. 1).*	Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des vorgeschlagenen Projekts auf die Umwelt infolge ● des Vorhandenseins der Projektanlagen, ● der Nutzung der natürlichen Ressourcen, ● der Emission von Schadstoffen ● der Verursachung von Belästigungen und der Beseitigung von Abfällen	Teilweise vorhanden: Normalbetrieb und DBA, Dosiswerte vorhanden, ohne Angaben zu den Annahmen (Quellterme) Es fehlt die Behandlung des Risikos von BDBA und deren möglichen Auswirkungen. (siehe Kapitel „Unfallanalyse“) Es fehlt die Behandlung des Einflusses höher angereicherter Brennelemente auf Lager- und Transportbedingungen. (siehe Kapitel „Radioaktive Abfälle“)

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Espoo-Konvention 1997, Anhang II	**RL 85/337/EWG i.d.g.F., Annex 4**	**Erfüllt? (in Klammer die entsprechenden Kapitel der Fachstellungnahme)**
Eine Beschreibung der Milderungsmaßnahmen, durch welche die nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt auf ein Mindestmaß beschränkt werden	Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt vermieden, verringert und soweit möglich ausgeglichen werden sollen.	Severe Accident Management wird als Überschrift erwähnt, die Ausführung dazu fehlt jedoch (siehe Kapitel „Unfallanalyse“).
Eine genaue Angabe der Prognosemethoden und der zugrunde liegenden Annahmen sowie der verwendeten einschlägigen Umweltdaten	Hinweis des Projektträgers auf die zur Vorausschätzung der Umweltauswirkungen angewandten Methoden.	BDBA werden nicht behandelt (siehe Kapitel „Unfallanalyse“)
Die Angabe von Wissenslücken und Unsicherheiten, die bei der Zusammenstellung der geforderten Informationen festgestellt wurden	Kurze Angabe etwaiger Schwierigkeiten (technische Lücken oder fehlende Kenntnisse) des Projektträgers bei der Zusammenstellung der geforderten Inhalte	Ein Kapitel der UVE zu Unsicherheiten ist vorhanden, worin festgehalten wird, dass es keine gäbe. Die Auswirkungen auf Umwelt wurden für Normalbetrieb und Auslegungsstörfälle auf Basis der Monitoringergebnisse & DBA Analysen für MO1/2 abgeschätzt. Die UVE geht davon aus, dass dies, eine sichere Abschätzung ist, da MO 3/4 zumindest den Standard von MO 1/2 erreichen wird. BDBA werden auch in diesem Kapitel nicht erwähnt.
Gegebenenfalls eine Übersicht über die Überwachungs- und Managementprogramme sowie etwaige Pläne für eine Analyse nach Durchführung des Vorhabens		Das Monitoring ist beschrieben.
Eine nichttechnische Zusammenfassung, gegebenenfalls mit Anschauungsmaterial (Karten usw.)	Nichttechnische Zusammenfassung der gemäß den oben genannten Punkten übermittelten Angaben.	Eine ausführliche Zusammenfassung ist auf Deutsch und Englisch vorhanden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

3 SICHERHEITSASPEKTE

Zu dieser Fragestellung wurden in der österreichischen Fachstellungnahme im UVE-Scoping Dokument wesentliche Ergänzungen gefordert. Der Schwerpunkt der Prüfung liegt zunächst darin festzustellen, ob die in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) vorgebrachten Anmerkungen und Ergänzungswünsche (Abschnitte 2.3, 3.3 und 4.3), die überwiegend auch im Spruch des Slowakischen Umweltministeriums vom 29.5.2009 (UMWELTMINISTERIUM SK 2009) aufgegriffen wurden, in den zur UVE vorgelegten Unterlagen angemessen behandelt wurden.

Darüber hinaus wird festgehalten, ob sich die Angaben in der UVE auf die aktuellen Sicherheitsstandards von IAEO, WENRA (safety reference levels) und EUR beziehen. Weiterhin wird untersucht, ob die Beschreibung der Anlage und der Modernisierungsmaßnahmen in der UVE eine belastbare Bewertung des Sicherheitsstatus des Vorhabens erlaubt, wobei der Schwerpunkt auf der Abschätzung möglicher Folgen durch schwere Unfälle liegt.

3.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE

3.1.1 Beschreibung der Anlage

3.1.1.1 Allgemeine Daten

Eine ausführliche Beschreibung der Anlage und ihrer Betriebsbedingungen wurde sowohl von Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2009) als auch vom slowakischen Umweltministerium gefordert (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

Eine umfassende, allgemeine Beschreibung ist in der englischen UVE und in der deutschen allgemeinverständlichen Zusammenfassung im Kapitel „Design Framework“ enthalten (GOLDER 2009, S. 52ff).

Die technischen Daten in Tabelle 3 der UVE (GOLDER 2009, S. 58) unterscheiden sich allerdings in wesentlichen Punkten von den im Scoping-Verfahren (GOLDER 2008, S. 9–10) angeführten technischen Daten: elektrische Leistung, Aufwärmspanne, Kühlmitteldurchfluss im Primärkreis, Kühlmittelaustrittstemperatur. Erklärungen für die Änderungen bei den Daten gibt es in der UVE nicht. (GOLDER 2009, S. 58).

In Kapitel 2.2 der UVE wird darauf verwiesen, dass mit dem bereits im Betrieb befindlichen KKW EMO 1/2 gemeinsame Hilfssysteme genutzt werden (GOLDER 2009, S. 53) sollen. Eine Angabe, um welche Systeme es sich handelt, fehlt.

3.1.1.2 Brennstoff

Da der Kernbrennstoff und die Bedingungen seiner Nutzung zweifellos zu den wichtigsten physischen Merkmalen der nuklearen Energieerzeugung zählen, wurden von Österreich Informationen zu Typ, Anreicherung, Zahl und Beschaffenheit der Brennelemente, sowie zu den Betriebsbedingungen und der Einsatzdauer bzw. zum Abbrand gefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009). Diese Anforderungen wurden vom Slowakischen Umweltministerium in seinem Spruch übernommen (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Der Typ des Brennstoffs, Anreicherung, Zahl der Brennelemente und Steuerelemente, Aufbau der Brennelemente, Kernauslegung sowie Angaben zum Betriebszyklus und dem Abbrand sind im Teil „Design Framework“ der UVE, Abschnitt 2.5, zu finden (GOLDER 2009, S. 77).

Dort wird ausgeführt, dass seit 1999 in den Reaktoren EMO 1/2 und EBO V2 (Bohunice) Brennstoff mit einer durchschnittlichen Anreicherung von 3,82 % U-235 eingesetzt wurde. 2006 wurde in diesen Anlagen mit der Verwendung von Brennstoff der zweiten Generation (durchschnittliche Anreicherung 3,84 % U-235 und 4,25 % U-235 sowie Gadoliniumabsorbern) begonnen. Zusätzlich zu diesen Brennstofftypen sollen in EMO 3/4 bereits ab dem 2. Betriebszyklus Brennelemente mit Gadoliniumabsorbern und einer Anreicherung von 4,87 % U-235 verwendet werden. Mit diesen Brennelementen ist ein Abbrand von 48 bis 52,6 MWd/kgU möglich. (GOLDER 2009, S. 77).

Die Angaben in der UVE beziehen sich vor allem auf die erste Kernbeladung. Allerdings sind in Bezug auf die Sicherheit gerade die Angaben für den höher angereicherten Brennstoff relevant. Von Interesse sind dabei die Analyse des Störfallverhaltens und die Erhöhung der Freisetzungen im Falle eines schweren Unfalls. Zu klären wäre auch, ob für diese Brennelemente ein weiteres Genehmigungsverfahren durchgeführt werden muss.

3.1.1.3 Leistung der Anlage und Betriebsdauer

Von Österreich wurde die Aufklärung der Inkonsistenzen im UVE-Scoping Dokument zur Leistung der Anlage gefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009). In der UVE wird die thermische und elektrische Leistung der Reaktoren erläutert. Es wird bestätigt, dass die thermische Leistung unverändert der Basis-Auslegung eines WWER 440/213 entspricht, die elektrische Leistung dagegen durch Wirkungsgradverbesserungen gesteigert wird. Die technischen Maßnahmen zur Wirkungsgraderhöhung werden aufgelistet (GOLDER 2009, S. 59). Die höhere elektrische Leistung wird vor allem durch eine Turbine mit höherem Wirkungsgrad erreicht. Ohne jeglichen Hinweis, ob das nur die Berichtigung eines Schreibfehlers ist, wird in der Antwort auf die Anforderungen Österreichs (Beilage 1 der deutschen Zusammenfassung) lapidar auf Kapitel 2.3. der UVE „Beschreibung des Prozesses“ verwiesen.

Außerdem bleiben noch einige andere Fragen offen. In der UVE weichen auch andere wichtige Daten des Primärkreises von den Angaben des UVE-Scoping Dokuments ab. So wird die Kühlwasserdurchflussrate mit 42.600 m³/h gegenüber 43.500 m³/h im UVE-Scoping Dokument, die Aufwärmspanne des Kühlmittels wird jetzt mit 29,4 °C beziffert, im Ursprungsdesign beträgt diese 28 °C. Typischerweise geht mit der Erhöhung der Aufwärmspanne des Kühlmittels eine Erhöhung der Reaktorleistung einher, so auch in EMO 1/2.

Es sollte geklärt werden, aus welchem Grund die technischen Daten des Primärkreises verändert wurden und ob eine thermische und weitere elektrische Leistungserhöhung in naher Zukunft geplant ist und beantragt werden soll.

Auf jeden Fall bleibt die Frage offen, welche potenziellen Auswirkungen die höhere elektrische Leistung auf die nicht-nuklearen Systeme (insbesondere auf die Transformatoren) hat. Es wäre von Interesse, ob die gesamte elektrische Ableitung bereits für die höhere elektrische Leistung ausgelegt ist, oder ob bei

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

ursprünglich projektierten Komponenten vorhandene Sicherheitsreserven genutzt werden sollen. Letzteres führte zu einem Abbau von Sicherheitsmargen und einer potenziellen Erhöhung der Unfallwahrscheinlichkeiten.

Die Forderung Österreichs, in der UVE sollten die Maßnahmen erläutert werden, die eine auf 40 Jahre verlängerte Betriebsdauer ermöglichen (unter besonderer Berücksichtigung der bereits begonnenen Alterung, durch eine Beschreibung der relevanten Betriebsparameter, Sicherheitsreserven und Prüfvorhaben) (UMWELTBUNDESAMT 2009), wurde vom Slowakischen Ministerium nicht übernommen.

Die geplante Betriebsdauer und insbesondere die Basis für die Annahme einer Betriebsdauer von 40 Jahren (im Gegensatz zu den bei dem Reaktortyp WWER 440/213 grundsätzlich als Auslegungsbetriebsdauer angenommenen 30 Jahren) werden weder in der UVE noch in der deutschen Kurzfassung thematisiert.

Hinsichtlich der inzwischen seit Jahrzehnten im Kernkraftwerk eingebauten oder auf dem Gelände gelagerten Komponenten heißt es in der UVE, es sei eine umfassenden Bewertung des existierenden Komponenten auf Grundlage des „*Management of delayed NPP Projects*", (IAEA 1999) erfolgt (GOLDER 2009, S. 53). Dieser Bericht der IAEO ist inzwischen zehn Jahre alt. Auch existiert eine aktuellere Veröffentlichung der IAEA zu diesem Thema (IAEA 2008).

3.1.2 Sicherheitstechnische Verbesserungen

3.1.2.1 Vermeidung schwerer Unfälle und Verminderung ihrer Auswirkungen

Zu diesem für die Einschätzung der Qualität der Fertigstellung des KKW EMO 3/4 wesentlichen Thema wurde von Österreich eine detaillierte Darstellung der sicherheitstechnisch begründeten bedeutenden Änderungen gefordert. Die Verbesserungen sollten in der UVE durch geeignete Ergebnisse aus Sicherheitsanalysen nachvollziehbar belegt werden. Dabei sollten folgende fünf Themenbereiche besondere Beachtung finden:

- Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Folgen schwerer Unfälle,
- Confinement und Druckabbausystem,
- Erdbebengefährdung des Standortes und seismische Auslegung,
- Integrität des Reaktordruckbehälters
- Zuverlässigkeit der Leittechnik (I&C)

(UMWELTBUNDESAMT 2009, UMWELTMINISTERIUM SK 2009)

Dieser Punkt wird in der UVE zwar behandelt, aber in sehr knapper, skizzenhafter und unvollständiger Weise (GOLDER 2009, S. 67). In der deutschen Kurzfassung fällt die Behandlung dieser Fragestellung noch unvollständiger aus.

Es werden fünf Verbesserungen hinsichtlich der Vermeidung von schweren Unfällen genannt, aber nicht genauer dargestellt und erläutert. Darüber hinaus werden sechs Punkte zur Minderung der Folgen von schweren Unfällen aufgelistet.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Als Maßnahmen zur Vermeidung von schweren Unfällen werden genannt (GOLDER 2009, S. 69):

- Implementierung der neuesten Leit- und Sicherheitstechnik (siehe unten),
- Änderung der Stromversorgung (im Falle eines kompletten Stromausfalls „station black out“ soll die Möglichkeit zum manuellen Umschalten auf die Stromversorgung des Nachbarblocks bestehen,
- Änderungen bei Sicherheitssystemen und sicherheitstechnisch relevanten Systemen (beispielhaft genannt werden Notkühlsystem und Notspeisewassersystem),
- Verbesserung beim Brandschutz (neue Lösungen bei der Branderkennung, fest eingebaute Feuerbekämpfungssysteme, brandresistente Kabel für Sicherheitssysteme sowie eine neue Projektlösung für eine Minderung des Brandrisikos in der Turbinenhalle),
- Verbesserung der seismischen Auslegung (siehe unten).

In der UVE werden die folgenden sechs Maßnahmen für die Minderung der Folgen von schweren Unfällen aufgelistet, dazu sind nahezu keine weiteren Angaben vorhanden (GOLDER 2009, S. 69):

- Vermeidung von Kernschmelz-Szenarien bei hohem Druck,
- Strategie zur Rückhaltung der Kernschmelze im RDB,
- Maßnahmen zur Wasserstoffmanagement während eines schweren Unfalls,
- zusätzliche Stromquelle speziell für schwere Unfallszenarien,
- Verbesserung des Post-Accident Monitoring Systems,
- zusätzlicher Wasservorrat für Kurzzeit-Management von Druck und Temperatur im Containment.

Als weitere Maßnahme zum **Management schwerer Unfälle** wird ohne weitere Erläuterung die Reduzierung interner Gefährdungen (Feuer, interne Überflutung, Wegschleudern von Bruchstücken der Turbinen und Bruch hochenergetischer Rohrleitungen) genannt.

Zum **Confinement und Druckabbausystem** wird kurz auf Tests verwiesen, die für einen Kühlmittelverluststörfall mit großem Leck gezeigt hätten, dass der Druck im Confinement innerhalb 20–40 Minuten unter den Atmosphärendruck absinkt, wodurch Freisetzungen gestoppt würden.

In einem anderen Abschnitt der UVE (GOLDER 2009, S. 73) wird das Confinement-System etwas genauer beschrieben. Es wird auf Untersuchungen hingewiesen, die von IAEA, OECD und EC finanziert wurden. Die rasche Druckabsenkung bei Unfällen wird als vorteilhaft gegenüber anderen Containment-Auslegungen herausgestellt, bei denen für Tage und Wochen ein Überdruck bestehen kann. Schließlich wird festgestellt, dass die oben angeführten Maßnahmen zum Management schwerer Unfälle Unfallsequenzen praktisch eliminieren, die die strukturelle Integrität des Containments ernsthaft gefährden könnten. Auch hier werden diese Maßnahmen jedoch nicht genauer beschrieben.

Zur **Erdbebengefährdung** wird der Ablauf bei der Neufestlegung der maximalen Horizontalbeschleunigung dargelegt (siehe unten). Ferner wird kurz von einer Überprüfung der seismischen Auslegung berichtet, bei der die Notwendigkeit von geringfügigen Verstärkungen von Stahlstrukturen festgestellt wurde. Aufgrund großer Sicherheitsmargen in der ursprünglichen Auslegung seien keine größeren Umbauten erforderlich.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Zur **Integrität des Reaktordruckbehälters** gibt es keine Aussagen.

Die neue **Leittechnik** wird kurz beschrieben – es handle sich um eine Kombination eines fortgeschrittenen digitalen Systems mit einem analogen System. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle werde verbessert. Das Personal soll so schneller den Zustand der Anlage erkennen und so im Falle eines anormalen Betriebszustandes oder eines Unfalls im Stande sein, schnell richtig zu handeln, so dass das Kraftwerk schnell wieder in einen sicheren Zustand zurückkehrt. Für diesen Zweck sollen Notfallprozeduren zur Verfügung stehen und Programme für entsprechende Trainings ausgearbeitet werden.

3.1.2.2 Sicherheitsanalysen

Sicherheitsanalysen werden lediglich erwähnt. Es wird festgestellt, dass alle Veränderungen durch deterministische und probabilistische Sicherheitsanalysen bestätigt worden seien, als Teil des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

Diese Aussagen der UVE zu den Sicherheitsanalysen sind erklärungsbedürftig, da das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für EMO 3/4 sich noch in einem frühen Stadium befindet, in dem eine so weitgehende und umfassende Durchführung der Analysen eigentlich nicht zu erwarten ist.

Erklärungsbedürftig ist auch folgende Aussage in der UVE, die im Zusammenhang mit den sicherheitstechnischen Verbesserungen getroffen wird (GOLDER 2009, S. 68): *"Mochovce 3-4 NPP is an 'evolutionary design' (…), like all the so-called Generation III reactors…".*

Ist damit gemeint, dass EMO 3/4 zur Generation III der Reaktoren zu zählen ist? Damit würde die Anlage auf eine Stufe gestellt mit neuen Reaktortypen wie dem EPR, dem WWER 1200/V491, dem APR 1400 und anderen. Eine derartige Behauptung würde einer detaillierten Begründung bedürfen.

Die beiden WWER 440/213 der Ukraine (Rowno 1 und 2) werden trotz durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen der Generation 2 zugeordnet. In einem diesbezüglichen Beitrag auf der internationalen Fachtagung Eurosafe 2008 wurden folgende wesentliche Punkte genannt, bei denen sich Generation II und III unterscheiden: der Umfang der Auslegungsstörfälle, die Widerstandsfähigkeit gegen externe Einwirkungen, das Verzeihen von menschlichen Fehlhandlungen und die Wahrscheinlichkeiten von Unfällen mit Kernschäden und Unfällen mit großen radioaktiven Freisetzungen (BOZHKO et al. 2008).

3.1.2.3 Brandschutz

Gefordert wurden detaillierte Informationen zu Nachrüstungen im Bereich des Brandschutzes, die einen Ausgleich der auslegungsbedingten Defizite gewährleisten sollen (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Die Verbesserungen zum Brandschutz werden im Kapitel „Design Framework" unter dem Punkt sicherheitstechnische Verbesserungen (GOLDER, Teil DF, 2.4.8) lediglich kurz erwähnt. In der Beilage 1 zur deutschsprachigen Kurzfassung gibt es weitere Aussagen zu diesem Thema.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Die gegenüber dem ursprünglichen Planungsstand bei den Blöcken 1 und 2 realisierten Verbesserungen werden angesprochen. Betreffend das Konzept bei EMO 3/4 wird in allgemeiner Form ausgesagt, dass dieses eine bedeutende Erhöhung des Brandschutz-Niveaus bei diesen Blöcken darstellt und völlig dem gegenwärtigen Stand der internationalen Forderungen (entsprechend dem IAEA Safety Guide Nr. 50-SG-D2) entspricht.

Eine technische Beschreibung wird nicht gegeben.

Der genannte Safety Guide hat den Titel „Fire Protection in Nuclear Power Plants“ und stammt aus dem Jahr 1992. Er wurde 2004 durch den Safety Guide NS-G-1.7 „Protection Against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants“ ersetzt und ist nicht mehr gültig.

In der UVE sind im Kapitel nicht nukleare Unfälle einige weitere Informationen zum Brandschutz im Kernkraftwerk Mochovce vorhanden (GOLDER 2009, S. 172f). Dort wird erläutert, dass akustische oder optische Brandmelder, ebenso wie tragbare Feuerlöscher zur Bekämpfung kleiner Brände installiert sind. Brandbekämpfungseinrichtungen werden alle zwölf Monate von qualifizierten Personen überprüft. Zudem gibt es detaillierte Vorschriften für die Arbeit mit zündfähigen und brennbaren Gasen.

3.1.3 Externe Ereignisse

Die Bewertung der Widerstandsfähigkeit der Nuklearanlage gegen externe Ereignisse wie etwa einen gezielten Flugzeugabsturz wurde in der österreichischen Stellungnahme und im Spruch des Slowakischen Umweltministerium gefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009, UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

In der UVE und in Beilage 1 der deutschen Zusammenfassung wird dieses Thema kurz behandelt (GOLDER 2009, S. 49f).

Es wird ausgeführt, dass die Europäische Kommission empfohlen habe, die Anlage müsse dem Aufprall eines kleinen Flugzeugs standhalten können. Die Aufsichtsbehörde wandelte diese Empfehlung im August 2008 in eine verbindliche Bedingung um. Analysen der tatsächlichen Widerstandsfähigkeit des Kernkraftwerks wurden mit einer von der Aufsicht genehmigten Methodik durchgeführt.

Zurzeit werden Sicherheitsanalysen durchgeführt, um die erforderlichen Änderungen des Projektes zu identifizieren. Da die Widerstandsfähigkeit laut UVE bereits sehr hoch ist, werden nur kleine Änderungen erwartet. Es wird angegeben, dass die hermetische Zone im KKW Mochovce bis zu 1,5 m dicke Stahlbetonwände aufweist. Im Rahmen der Anhörung in Wien wurde mitgeteilt, dass die Wandstärke der Decke des Bubbler Condenser 1,2 m beträgt, ob es noch andere Abweichungen gibt, wurde nicht besprochen.

Soweit es sich um externe Gefahren mit zufälligem Charakter (z. B. zufälliger Absturz eines Flugzeugs, extreme Wetterverhältnisse, Gefahren aus nahen industriellen, Verkehrs- und Armeeaktivitäten, elektromagnetische Interferenz usw.) handelt, wird betont, dass diese aus Wahrscheinlichkeitsgründen nicht relevant sind.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Genauere Angaben zu den Analysen zur Widerstandsfähigkeit werden nicht gemacht, auch nicht zu den Wahrscheinlichkeitsbewertungen der zufälligen Ereignisse. Es wird auch nicht genauer ausgesagt, in welchem Bereich die Wände in Mochovce die genannte Maximaldicke aufweisen und wie dick sie in anderen Bereichen – insbesondere über dem Reaktor – sind.

3.1.3.1 Erdbeben

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurde eine Erläuterung verlangt, warum die maximale Horizontalbeschleunigung, die der seismischen Auslegung zugrunde liegt, von ursprünglich 0,1 g auf 0,15 g erhöht wurde (UMWELTBUNDESAMT 2009, UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

Einige Informationen zu diesem Thema werden in der UVE (GOLDER 2009, S. 70) gegeben, sowie in den Antworten zu den österreichischen Fragen (GOLDER DEUTSCH 2009).

Es wird ausgeführt, dass diese Erhöhung einer Forderung der slowakischen Aufsichtsbehörde entspricht, die auf einer nach Empfehlung der IAEA erstellten probabilistischen Studie der seismischen Gefahren (probabilistic seismic hazard study, PSHA) beruht.

Der Wert von 0,1 g sei ursprünglich durch eine deterministische Studie festgelegt worden. Eine IAEA-Mission von 1998 hätte dann empfohlen, die probabilistische Studie durchzuführen. Diese war 2003 abgeschlossen, mit dem Ergebnis einer maximalen Horizontalbeschleunigung von 0,143 g. Eine IAEA-Mission im Juli 2003 bestätigte die Richtigkeit des Bewertungsverfahrens. Der Wert von 0,15 g wurde schließlich von der Atomaufsichtsbehörde empfohlen.

Der historische Ablauf bei der Neufestlegung der Beschleunigung ist somit klar. Es fehlt jedoch jeglicher Hinweis darauf, warum die probabilistische Studie zu einer höheren Beschleunigung führte. Damit bleibt unklar, ob der Grund in der unterschiedlichen Methodik der Studien, neuen Erkenntnissen, Mängeln der früheren deterministischen Studie oder anderen Faktoren lag. Ebenso bleibt unklar, welche Sicherheitsabstände hinsichtlich der zu erwartenden Horizontalbeschleunigungen bestehen.

3.1.3.2 Sicherheitsstandards

Die österreichische Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) fordert die Darlegung der im jeweiligen Zusammenhang anzuwenden Sicherheitsstandards, insbesondere im Hinblick darauf, welche der European Utility Requirements (EUR) erfüllt werden sollen. Diese Forderung wurde vom Slowakischen Umweltministerium nicht explizit erwähnt (UMWELTMINISTERIUM SK 2009).

Dieses Thema wird in der UVE nur sehr allgemein behandelt. Es wird festgestellt, dass die Verbesserungsmaßnahmen beim Management schwerer Unfälle völlig im Einklang mit den neuesten internationalen Sicherheitsanforderungen stehen; dabei werden beispielhaft IAEA und WENRA genannt. Die Maßnahmen sollen auch den technischen Lösungen entsprechen, die bei den neuesten KKW-Typen angenommen wurden (GOLDER 2009, S. 68ff).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Weiterhin wird in der UVE ausgesagt, dass die Grundauslegung (basic design) von EMO 3/4 nicht nur dem gültigen slowakischen Regelwerk entspräche, sondern auch den Anforderungen internationaler Organisationen, wie z. B. der IAEA und der WENRA, sowie auch den EUR (GOLDER 2009, S. 445).

Genauere Informationen, insbesondere zur Einhaltung der EUR, werden nicht gegeben.

3.2 Zusammenfassende Bewertung

Die Beschreibung der Grundzüge der Anlage einschließlich des Kernbrennstoffes und der Sicherheitssysteme sowie die wichtigsten technischen Daten können der UVE entnommen werden. Einige Angaben fehlen allerdings nach wie vor.

Auch der Umgang mit abgebrannten Brennelementen sowie Anfall, Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle werden dargestellt. Gasförmige und flüssige Abgaben radioaktiver Stoffe werden diskutiert.

Die sicherheitstechnisch begründeten bedeutsamen Änderungen werden in der UVE sehr kurz abgehandelt. Maßnahmen und Systeme werden nicht genau beschrieben. Insbesondere werden die Maßnahmen zu Vermeidung schwerer Unfälle nur kurz skizziert.

Gleichzeitig wird festgestellt, dass alle Veränderungen durch deterministische und probabilistische Sicherheitsanalysen bestätigt worden seien, als Teil des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens. Diese Aussage ist erklärungsbedürftig, da sich das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für EMO 3/4 noch in einem frühen Stadium befindet (die Phase der detaillierten Auslegung von EMO 3/4 hat erst 2009 begonnen).

Auch die speziellen Ausführungen zu Erdbeben und anderen externen Ereignissen und zum Brandschutz bleiben kurz und allgemein. Beim Brandschutz wird ein Safety Guide der IAEA von 1992 zitiert, der nicht mehr gültig ist (er wurde 2004 durch eine neue Fassung ersetzt). Zudem werden offensichtlich aktive System nachgerüstet. Mit diesen wird nie das gleiche Sicherheitsniveau erreicht wie mit passiven Brandschutzmaßnahmen.

Schwere Unfälle können insbesondere durch externe Einwirkungen, wie z. B. einen gezielten Flugzeugabsturz, ausgelöst werden. Die Analysen zu diesem Punkt sind in EMO 3/4 noch nicht abgeschlossen.

Bei Maßnahmen zur Vermeidung von schweren Unfällen wird zudem auf Personal-Handlungen verwiesen. Diese sind nach bisherigen Erfahrungen in Kernkraftwerken immer wieder mit Fehlhandlungen verbunden. Daher wird durch derartige Maßnahmen ein schwerer Unfall nie vollkommen ausgeschlossen sein; die Wahrscheinlichkeiten von Fehlhandlungen sowie deren Folgen müssen genauer bewertet werden.

Das Thema der anzuwendenden Sicherheitsstandards wird ebenfalls nur sehr allgemein behandelt.

Hinsichtlich der Leistungserhöhung bleiben Fragen offen. Einerseits wird in der UVE klargestellt, dass ohne Änderung der thermischen Reaktorleistung der Einsatz neuer effizienterer Turbinen zu einer Erhöhung der elektrischen Leistung führen soll.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Andererseits sollen ab dem zweiten Betriebszyklus bereits Brennelemente mit Gadoliniumabsorbern und höherer Anreicherung eingesetzt werden. Abweichungen der Betriebsdaten des Primärkreis für EMO 3/4 in der UVE (GOLDER 2009, S. 58) gegenüber dem UVE-Scoping Dokument, werden nicht begründet und es muss daher die Frage aufgeworfen werden, aus welchem Grund die technischen Daten des Primärkreises verändert wurden. und ob eine thermische und weitere elektrische Leistungserhöhung in naher Zukunft geplant ist und beantragt werden soll.

Am Bilateralen Treffen (BT 2009) wurde von slowakischer Seite der Plan bestätigt, MO 3/4 ohne erhöhte Leistung (d. h. Mit 440 MWe pro Block) in Betrieb zu nehmen. Allerdings bestehe die Möglichkeit einer Leistungserhöhung, für jede spätere Leistungserhöhung wäre eine neue Genehmigung erforderlich.

Weiterhin fehlt in den Unterlagen jegliche Aussage zur geplanten Betriebsdauer. Insbesondere wird die Basis für die Annahme einer Betriebsdauer von 40 Jahren (im Gegensatz zu den bei WWER 440/213 üblicherweise angenommenen 30 Jahren) nicht dargestellt. Dieses Thema ist im Zusammenhang mit grenzüberschreitenden Unfällen von Bedeutung, da die Unfallwahrscheinlichkeit ansteigt, wenn bei verlängerter Betriebsdauer der Anlage kein angemessenes Alterungsmanagement durchgeführt wird.

Laut WENRA gilt als Alterung ein Prozess, bei dem sich die physischen Merkmale von Strukturen, Systemen oder Komponenten (SSC) im Laufe der Zeit (Alterung) oder durch Gebrauch (Abnutzung) ändern (WENRA 2006). Das heißt nach dem heutigen Verständnis verändert sich die Qualität der SSC auch ohne betrieblichen Einsatz mit der Zeit. Die Alterung in EMO 3/4 hat also bereits begonnen. Es ist daher ein Alterungsmanagement-Programm vorzusehen. Darunter ist ein integriertes Konzept zur Bestimmung, Analyse, Überwachung und Ergreifung von Korrekturmaßnahmen und zur Dokumentation des alterungsbedingten Leistungsabfalls von Strukturen, Systemen und Komponenten zu verstehen (WENRA 2006).

Es wird in der UVE nicht ausreichend belegt, dass die Alterung der Komponenten angemessen berücksichtigt wurde. Das gilt bereits für eine Betriebsdauer von 30 Jahren und erst recht für einen Betrieb über die ursprünglich projektierte Betriebsdauer hinaus.

Die Ausführungen zur allgemeinen Beschreibung der Anlage sowie den Umweltauswirkungen im Normalbetrieb entsprechen der UVP-Richtlinie. Ein Großteil der Anforderungen Österreichs ist in die UVE aufgenommen. Die Angaben zu sicherheitstechnisch kritischen Anlagenbereiche insbesondere zu den Modernisierungsmaßnahmen sind jedoch zu allgemein. Informationen zu schweren Unfällen fehlen praktisch ganz. Gerade diese Punkte sind für die Bewertung grenzüberschreitender Auswirkungen von zentraler Bedeutung. Ihre Beschreibung entspricht daher bei weitem nicht dem erforderlichen Standard.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

4 UNFALLANALYSE

4.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE

4.1.1 Auslegungsstörfälle

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurde die Behandlung von Auslegungsstörfällen und schweren Unfällen und deren mögliche Auswirkungen auf die Umwelt gefordert. Die Behandlung dieser Punkte ist entsprechend RL 855/337/EWG i.d.g.F. verpflichtend, da die Richtlinie die Beschreibung von möglich erheblichen Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt vorschreibt. Die Unfallanalyse müsste interne und externe auslösende Ereignisse behandeln.

Die UVE enthält relativ ausführliche Informationen zu Auslegungsstörfällen. Es wird allerdings nicht das komplette Spektrum der Auslegungsstörfälle für EMO 3/4 behandelt (GOLDER 2009, S. 363ff). Das Vorgehen bei der Untersuchung der Auslegungsstörfälle wird dargelegt, ebenso die gültigen Dosisgrenzwerte.

Für EMO 1/2 wurden Berechnungen der resultierenden Dosis in vier zeitlich aufeinander folgenden Phasen von 1997 bis 2007 durchgeführt. Es wird dargestellt, welche Unfallszenarien jeweils betrachtet wurden, und welche Strahlenbelastungen resultieren. Die Werte liegen in jedem Fall deutlich unter den Grenzwerten. Laut UVE können sie als abdeckend für die Dosen bei Auslegungsstörfällen in EMO 3/4 angesehen werden.

Speziell für EMO 3/4 wird über die Ergebnisse von Folgenberechnungen für zwei Szenarien (kompletter doppel-endiger Abriss der Hauptkühlmittelleitung sowie Bruch des kaltseitigen Kollektor-Primärdeckels eines Dampferzeugers) berichtet. Rechenannahmen und Rechenmethoden werden kurz erläutert. Die Ergebnisse liegen um mehrere Größenordnungen unter den Grenzwerten, erheblich tiefer als jene für EMO 1/2. Dies ist im Wesentlichen auf weniger konservative Annahmen bei der Berechnung zurückzuführen. Es wird nicht mehr von einer Beschädigung von 100 % der Brennelemente ausgegangen, vielmehr wird das Ausmaß der Brennstoffschäden mit einem Code berechnet.

Die Informationen zu Auslegungsstörfällen in der UVE sind relativ ausführlich; umfassendere Angaben (Behandlung des kompletten Spektrums der Auslegungsstörfälle für EMO 3/4) wären jedoch teilweise wünschenswert. Zudem wird nicht angegeben, ob die ab dem 2. Betriebszyklus möglichen hohen Abbrände und die damit höheren potenziellen Freisetzungen für EMO 3/4 berücksichtigt wurden.

4.1.2 Schwere Unfälle

Mit Verweis auf die UVP-Paks wurde in der österreichischen Stellungnahme ein Überblick über die wichtigsten Unfallszenarien und deren Abläufe, Angaben zu den Quelltermen, Angaben zu den Eintrittswahrscheinlichkeiten sowie zur Bandbreite der Unsicherheiten dieser Wahrscheinlichkeiten, gefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Trotzdem wird in der UVE auf die Behandlung dieser für die grenzüberschreitenden Auswirkungen wesentlichen Fragestellung verzichtet.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

In der UVE wird festgestellt: *„the probability of large releases will be reduced with respect to operating reactors […] and the releases, even in the case of highly-unlikely severe accident scenarios, will be so reduced that the need for emergency measures in the plant vicinity […] will be practically eliminated.“* (GOLDER 2009, S. 70).

Die konsequente Schlussfolgerung aus diesen Aussagen im Hinblick auf grenzüberschreitende Auswirkungen wäre, dass solche bei schweren Unfällen nicht oder nur in geringem Maße auftreten können, da selbst im schlimmsten Falle die Freisetzungen sehr begrenzt sind. Dies wird aber in den vorliegenden Unterlagen nicht explizit festgestellt – auf grenzüberschreitende Folgen schwerer Unfälle wird überhaupt nicht eingegangen.

Belege für die oben zitierten Aussagen sind in der UVE nicht enthalten. Es wird lediglich darauf verwiesen, dass Unfallanalysen durchgeführt wurden; der ausführlichste Hinweis dazu lautet: *„The validity of the design modifications […] has been confirmed by both probabilistic and deterministic safety analyses presented to the Nuclear Regulatory Authority of Slovakia as a part of the MO3/4 licensing process; in particular, radiological analyses have been performed for the most challenging design-basis and severe-accident scenarios…“* (GOLDER 2009, S. 70).

Maßnahmen zur Vermeidung der Auswirkung schwerer Unfälle werden im Wesentlichen nur aufgelistet.

Analysen werden lediglich erwähnt – es gibt keine genaue Darstellung des Umfangs der Analysen, von deren Methodik, und deren Ergebnissen.

An einer anderen Stelle in der UVE wird ausgesagt, dass einige repräsentative Sequenzen für schwere Unfälle im Kontext des Projektes ausgewählt und analysiert werden. Es wird nicht angegeben, um welche Sequenzen es sich handelt (GOLDER 2009, S. 351).

4.2 Zusammenfassende Bewertung

In der UVE wird ausgeführt, dass radiologische Analysen von Szenarien für Auslegungsstörfälle und schwere Unfälle durchgeführt wurden. Die Ergebnisse hätten in allen Fällen eine vollständige Erfüllung der Anforderungen der Atomaufsichtsbehörde gezeigt. Für Auslegungsstörfälle werden die Ergebnisse der Dosisberechnung angegeben, die Methode zur Dosisberechnung wird beschrieben mit Verweis auf das Modell RTARC. Darüber hinaus gibt es keine Information zu den Analysen (keine genaue Darstellung, was gemacht wurde; keine Darstellung der Annahmen).

Betrachtungen zu schweren Unfällen fehlen in der UVE völlig. Solche Unfälle werden lediglich erwähnt. Es gibt keinen Überblick über die wichtigsten Unfallszenarien und Abläufe, keine Angaben zu Quelltermen, keine Angaben zu Eintrittswahrscheinlichkeiten und deren Unsicherheitsbandbreite sowie zur Ausbreitung der radioaktiven Stoffe und der resultierenden Strahlenbelastung bei einem schweren Unfall.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

In der UVE wird behauptet, dass selbst bei äußerst unwahrscheinlichen schweren Unfällen nur begrenzte radioaktive Freisetzungen stattfinden. Belege – etwa auf der Grundlage von Unfallanalysen – sind im Bericht nicht enthalten. Es wird lediglich auf die Existenz umfassender Analysen verwiesen. Im Rahmen der Anhörung in Wien wurde von der SK Delegation erklärt, dass zwei Szenarien analysiert wurden: doppelseitiger Abriss der Primärkühlleitung bei Totalausfall der Stromversorgung (rasch) und station blackout (langsam). Die Analysen hätten ergeben, dass auch bei Kernschmelze nicht mit Auswirkungen außerhalb der 2 km Zone zu rechnen wäre.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei Anlagen des Typs WWER 440/213 Unfälle mit erheblichen Freisetzungen möglich sind. Selbst bei neuen Anlagentypen der Generation III wird diese nicht ausgeschlossen. Der Ausschluss von Unfällen mit größeren radioaktiven Freisetzungen aufgrund der bei EMO 3/4 durchgeführten Modifizierungen erscheint daher nicht plausibel und würde eine belastbare Begründung erfordern.

Somit ist mehr als fraglich, ob die genannten Maßnahmen zur Verhinderung schwerer Unfälle geeignet sind, diese vollkommen zu vermeiden. Die Wirksamkeit der genannten Maßnahmen zur Minderungen der Folgen von derartigen schweren Unfällen wird nicht belegt, sondern lediglich behauptet. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass schwere Unfällen in EMO 3/4 auftreten können und dass diese zu erheblichen Freisetzungen führen.

Bei Anlagen des Typs WWER 440/213 wird grundsätzlich angenommen, dass derartige Unfälle möglich sind (siehe unten). Selbst bei neuen Anlagentypen, die der Generation III zugerechnet werden, sind schwere Unfälle möglich. So ist etwa beim EPR bei einem Kernschmelzunfall in 15 % aller Fälle mit dem Versagen des Containments und damit größeren Freisetzungen zu rechnen (UMWELTBUNDESAMT 2008c).

An anderer Stelle in der UVE steht wie bereits oben erwähnt, dass accident management Maßnahmen implementiert werden, die darauf abzielen, die Wahrscheinlichkeit von schweren Unfällen zu reduzieren oder die Auswirkungen von schweren Unfällen zu mildern. Laut UVE sind einige repräsentative Unfallszenarien analysiert worden (GOLDER 2009, S. 351). Weder Angaben zu den ausgewählten Unfallszenarien noch zu den Ergebnissen sind in der UVE enthalten.

In Kapitel „Sicherheitsaspekte“ dieser Fachstellungnahme wurde bereits ausgeführt, dass die Sicherheitsverbesserungen in EMO 3/4 in der UVE nicht in einer Form dargestellt sind, die eine angemessene Bewertung der Wirksamkeit ermöglicht. Ohne genauere Darstellung der Maßnahmen und insbesondere ohne Darlegung der durchgeführten Unfallanalysen ist nicht nachzuvollziehen, dass in EMO 3/4 kein schwerer Unfall eintreten könne.

Der Ausschluss von Unfällen mit größeren radioaktiven Freisetzungen auf der Basis der bei EMO 3/4 durchgeführten Modifizierung erscheint daher nicht plausibel und würde eine detaillierte und belastbare Begründung erfordern.

Gerade für die als auslösende Ereignisse von schweren Unfällen in Frage kommenden externen und internen Einwirkungen wurden die Maßnahmen zum Management schwerer Unfälle nicht belastbar dargestellt. Im Wesentlichen werden die Maßnahmen nur genannt und können so nicht hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet werden. Werden die Maßnahmen etwas näher erläutert, geben diese Informationen keinen Hinweis auf ihre Wirksamkeit hinsichtlich einer Verhinderung eines schweren Unfalls.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Bisher wird für kein Kernkraftwerk, das zurzeit weltweit betrieben wird, ein schwerer Unfall ausgeschlossen. Das gilt auch für die in Bau befindlichen Kernkraftwerke. Insofern ist es grundsätzlich nicht plausibel, dass in EMO 3/4 kein schwerer Unfall mit erheblichen radioaktiven Freisetzungen auftreten kann.

Von einem Ausschluss schwerer Unfälle in EMO 3/4 ist somit insgesamt nicht auszugehen, eine Verringerung der Unfallwahrscheinlichkeit wäre aber vorstellbar. Voraussetzung wäre aber auch dafür eine belastbare Darstellung zur Wirksamkeit der Maßnahmen zum Management schwerer Unfälle. Dieses ist, wie bereits mehrfach gesagt, in der UVE nicht der Fall.

Dies führt daher zu folgendem Fazit: Schwere Unfälle mit erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich sind in EMO 3/4 nach derzeitigem Wissensstand möglich. Wie wahrscheinlich sie sind, ist nach jetzigem Kenntnisstand nicht zu beantworten.

Orientierung können dabei aber zum einem die Unfallwahrscheinlichkeiten anderer bereits in Betrieb befindlichen Reaktoren des gleichen Typs, sowie die Unfallwahrscheinlichkeiten neuerer Reaktortypen geben. Es wäre zu erwarten, dass die rechnerische Unfallwahrscheinlichkeit in EMO 3/4 zwischen diesen Werten liegt.

In der UVE wird ausgeführt, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Kernschmelzunfall in EMO 3/4 im Vergleich zu EMO 1/2 um etwa einen Faktor 10 reduziert wäre und damit den Empfehlungen der IAEO für neue Reaktoren angeglichen wäre (GOLDER 2009, S. 72).

Selbst bei neuen Reaktortypen wird eine nicht zu vernachlässigende Unfallwahrscheinlichkeit errechnet. Für den zur Zeit in Finnland und Frankreich in Bau befindlichen EPR und einen Reaktor des Typs V-392 (AES-92), eine Weiterentwicklung der Reaktorlinie WWER 1000, wird jeweils angegeben, dass die Wahrscheinlichkeit von Unfällen mit Kernschaden (CDF) kleiner als 1 E-6/a und von Unfällen mit großer Freisetzung radioaktiver Stoffe (LRF) kleiner als 1 E-7/a sei. Für den Reaktor AP 1000 werden diese Wahrscheinlichkeiten genauer angegeben: Die Wahrscheinlichkeit für Unfälle mit Kernschaden kleiner als 2,4 E-6/a und für einen Unfall mit großer radioaktiver Freisetzung kleiner als 1,95 E-7/a (UMWELTBUNDESAMT 2008b).

Anzumerken ist, dass die errechneten Unfallwahrscheinlichkeiten zwar allgemein einen Hinweis auf die Gefährdung durch einen schweren Unfall geben, aber nicht als Absolutwert für die real existierende Gefährdung zu verstehen sind. Sie sind mit vielen Unsicherheiten behaftet und können niemals alle Faktoren angemessen berücksichtigen.

In EMO 3/4 sind mit Betriebsdauerverlängerung, Alterung und Brennelementen mit hohem Abbrand sowie unter Umständen auch mit der Leistungserhöhung Faktoren vorhanden, die real die Unfallwahrscheinlichkeit erhöhen. In welchem Maße dieses erfolgt, ist grundsätzlich nicht leicht zu beurteilen. Aufgrund der nicht vorhandenen oder der nicht angemessenen Behandlung dieser Faktoren in der UVE sind Schlussfolgerungen zu dieser Frage unmöglich.

Die unzureichende Behandlung in der UVE könnte aber als ein Hinweis darauf verstanden werden, dass diese Faktoren auch bei der Berechnung bzw. Bewertung der Unfallwahrscheinlichkeiten (und Quellterme) für EMO 3/4 nicht angemessen berücksichtigt worden sind.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Wie bereits in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument erörtert, sind in der Literatur Angaben zu den Unfallwahrscheinlichkeiten anderen Reaktoren des gleichen Typs vorhanden. Für die WWER 440/V213 werden nach durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen zwar deutlich geringe Unfallwahrscheinlichkeiten angegeben als für das ursprüngliche Design, ein schwerer Unfall wird aber nie ganz ausgeschlossen. Für Dukovany beispielsweise wird laut aktuellen Analysen für eine große Freisetzung eine Wahrscheinlichkeit von 1,6 E-6/a angenommen (CNS REPORT CR 2007).

Im Rahmen des UVP-Verfahrens zur Lebensdauerverlängerung des KKW Paks wurden auch schwere Unfälle behandelt: zu den PSA-Ergebnissen wurde von der ungarischen Seite festgehalten: 80 % der untersuchten auslegungsüberschreitenden Unfälle (Beyond Design Basis Accident) würden eine Cäsium-Freisetzung von unter 1 % des Inventars verursachen, und 6 % würden in einer Freisetzung von mehr als 20 % des Cäsium-Inventars resultieren (BECKER et al. 2006).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

5 ANALYSE DER AUSWIRKUNGEN EINES HYPOTHETISCHEN SCHWEREN UNFALLS

5.1 Annahmen und Methodik der Ausbreitungsrechnung

Da in der UVE keine Quelltermdaten enthalten sind, mussten Annahmen getroffen werden, um die potenziellen Auswirkungen einer großen unfallbedingten Freisetzung darstellen zu können. Für die Inventare und Freisetzungsgraten wurden Literaturdaten herangezogen, die Daten für des KKW Loviisa (2 Blöcke WWER 440/V213) und das KKW Paks (4 Blöcke WWER 440/V213) bereitstellen. Aus diesen ist ersichtlich, dass die Kerninventare an Cs-137 und die Freisetzungsraten für diese KKW in der gleichen Größenordnung liegen.

Es wurden zwei Szenarien betrachtet.

- Frühes Containment Versagen:
  - KKW Loviisa: Eintrittswahrscheinlichkeit = 5 E-7/Jahr ; Freisetzungsrate 8 % Cs-137 (STUK 2000)
  - KKW Paks: Eintrittswahrscheinlichkeit = 1.5–2 E-6/Jahr: Freisetzungsrate 12 % Cs-137 (BT PAKS 2006)
- Containment Bypass Szenario: für dieses wird in beiden Quellen eine Freisetzungsrate von 25 % angegeben. Die Eintrittswahrscheinlichkeit wird für Paks mit 2 E-6/Jahr und für Loviisa mit 8 E-7/Jahr angegeben.

Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für das Containmentversagen unterscheiden sich erwartungsgemäß, da in Loviisa ein vollwertiges Containment vorhanden ist. Das Inventar an Cs-137 im Reaktorkern des WWER 440/V213 wird mit 1,05 E17 für Loviisa (STUK 2000), und 1,2 E 17 für Paks angesetzt (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Für die Ausbreitungsrechnung wurde im Wesentlichen mit vorhandenen Daten und Werkzeugen aus dem RISKMAP-Projekt gearbeitet. Für Mochovce wurde als hypothetische Freisetzung ein frühes Confinement Versagen mit einer Freisetzung von 12 % des Cs-137 Inventars angenommen, das entspricht dem Entweichen von ca. 14 PBq[7].

In einem umfassenden Projekt zur Ermittlung der klimatologischen Wahrscheinlichkeit, der Ausbreitung von radioaktiven Schadstoffen aus unfallbedingten Freisetzungen in europäischen KKW und deren Deposition in Österreich wurde ermittelt, dass signifikante Kontamination in mehr als 10 % der Wetterlagen zu erwarten wäre (SEIBERT et al. 2004).

Um die mögliche Betroffenheit Österreichs zu illustrieren, wurden aus dem Datensatz des RISKMAP-Projekts (ANDREEV et al. 1998, HOFER et al. 2000) einige Termine ausgewählt, und die entsprechenden Ausbreitungsrechnungen mit dem oben angeführten Quellterm für EMO 3/4 kombiniert. Die Abbildungen 2 bis 4 zeigen die Deposition von Cs-137 an den ausgewählten Terminen.

7 Peta = 10E15

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Hier werden nochmals kurz die Berechnungsmethoden des RISKMAP-Projekts zusammengefasst:

Für 88 reale meteorologische Situationen wurden Ausbreitungsszenarien simuliert. Diese Termine sind über das Jahr 1995 verteilt, welches als das für die klimatologische Strömungsverteilung in Mitteleuropa repräsentativste von 20 untersuchten Jahren bewertet wurde. Die Starttermine sind gleichmäßig über die Tageszeiten und das Jahr verteilt. Die Ausbreitung wurde mit dem Lagrangeschen Partikel-Transportmodell FLEXPART berechnet. FLEXPART ist ein universell einsetzbares Modell für die Simulation von Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre (STOHL et al. 1998). Die Ausbreitungs- und Depositionsvorgänge werden mit Hilfe von 10.000 oder mehr Partikeln simuliert, die durch Wind und Turbulenz transportiert werden. FLEXPART verwendet dreidimensionale Felder der Windrichtung und Windgeschwindigkeit (inklusive der Vertikalbewegung), der Temperatur und Feuchte, sowie Felder des konvektiven und großräumigen Niederschlags. Es werden mittlere und turbulente Transporte, trockene und nasse Deposition sowie ggf. radioaktiver Zerfall simuliert.

Die Ausgabe der Ergebnisse, hier die Gesamtdeposition nach 10 Tagen, erfolgt auf einem wählbaren Gitter in geographischen Koordinaten. FLEXPART würde in Österreich auch im Katastrophenfall von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) als Teil des TAMOS-Modellsystems (PECHINGER et al. 2001) verwendet werden. FLEXPART wird weltweit von vielen Institutionen angewendet, da das Modell frei verfügbar ist. Als Input wurden Daten des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF) mit 1° horizontaler und 3 h zeitlicher Auflösung sowie 31 Schichten verwendet. Der Niederschlag des ECMWF-Modells wurde mit Hilfe von Messwerten (SYNOP-Daten) modifiziert. Die Freisetzungsdauer wurde mit einer Stunde angenommen. Die radioaktiven Aerosole werden durch den mittleren Wind transportiert, durch Turbulenz verdünnt und unterliegen trockener und nasser Deposition. Als Output wurde die Summe der Cäsium-137 Deposition ermittelt.

5.1.1 Dosisabschätzung

Eine Abschätzung der Effektivdosis (ohne Ingestion), die im ersten Jahr nach dem angenommenen Unfall erhalten wird, erfolgte unter Verwendung eines in einem andern Projekt ermittelten Umrechnungsfaktor (SEIBERT et al. 2004).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

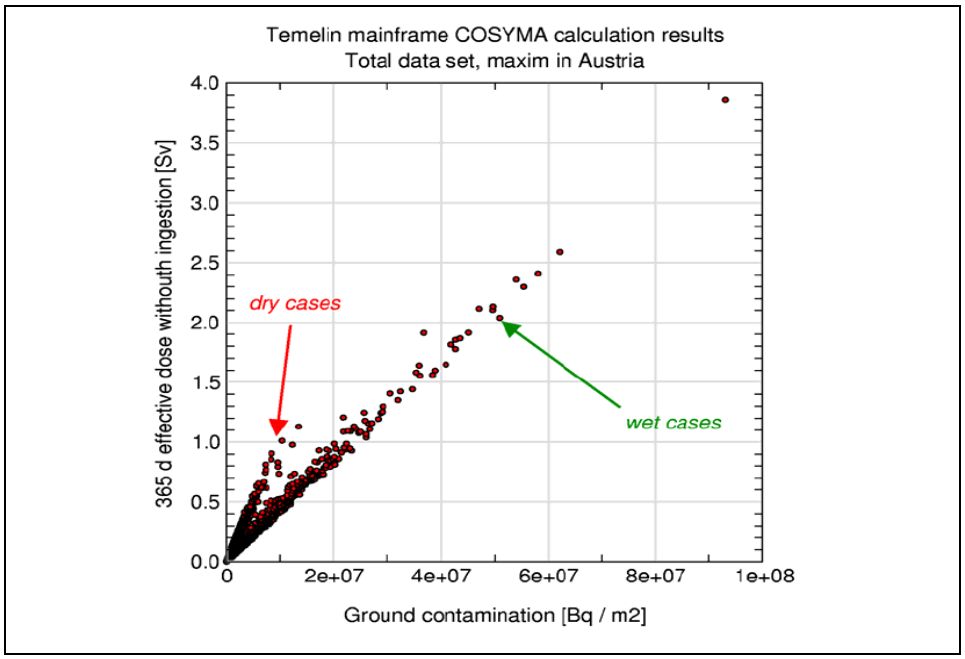

Abbildung1: Beziehung zwischen der Effektivdosis aus externer Bestrahlung und Inhalation für 26 relevanten Nuklide und der Kontamination mit Cäsium-137. Ergebnisse von Berechnungen mit Mainframe Cosyma für das KKW Temelin und den maximal kontaminierten Gitterpunkten innerhalb Österreichs bis zu einer Entfernung von 108 km.

Abbildung 1 zeigt, dass die Daten zwischen zwei limitierenden Geraden liegen. Die obere Gerade mit den höheren Dosiswerten enthält jene Fälle, in denen es nicht zu wesentlichen Niederschlägen kam. Für die Ermittlung der Beziehung von Deposition und Effektivdosis wurde die untere Gerade (die zu den Fällen mit stärkeren Niederschlägen gehört) als relevante Dosis Depositions-Beziehung gewählt. Sie liefert einen Wert von 4.8E-8 Sv je Bq/m²bezogen auf Cs-137.

Die Farbskala der Cäsium-137 Deposition in den folgenden Abbildungen wurde so gewählt, dass sie zumindest teilweise Grenzwerten für die Effektivdosis aus der EU Strahlenschutzrichtlinie (EURATOM 96/29) zugeordnet werden kann und dient somit der Illustration der Dosiswerte.

Tabelle 9: Zuordnung von Deposition und Effektivdosis im ersten Jahr aufgrund der Deposition mit Cs-137 (SEIBERT et al. 2004).

Cs-137 Konzentration kBq/m²	Effektivdosis im 1. Jahr nach dem Unfall mSv/a	Limit gilt für angeführte Personengruppe im Normalbetrieb
20	1	Bevölkerung (Durchschnitt pro Jahr)
100	5	Bevölkerung (maximal in 1 Jahr)
400	20	Exponierte ArbeiterInnen (Durchschnitt pro Jahr)
1.000	50	Exponierte ArbeiterInnen (maximal in 1 Jahr)

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

5.2 Ergebnisse der Depositionsberechnung

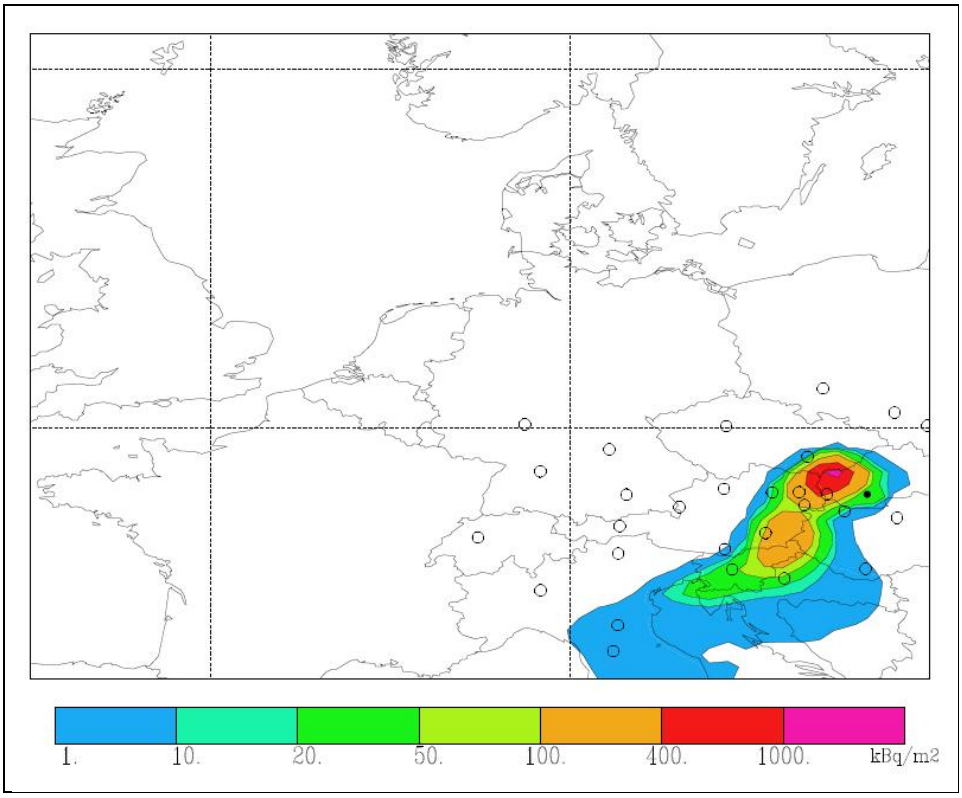

Abbildung 2: Bodenkontamination mit Cäsium-137, berechnet mit dem Modell FLEXPART, für eine hypothetische Freisetzung von 14,4 PBq Cäsium-137 aus dem KKW Mochovce, am 29.04.1995 17:28 UTC.

Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, dass es in Österreich zu Depositionen von über 100 kBq/m² kommen könnte, dies würde jedenfalls zu einer deutlichen Überschreitung der maximalen Dosis für die Strahlenbelastung der Bevölkerung nach Strahlenschutzrichtlinie führen.

Die nunmehr gültige österreichischen Interventionsverordnung (INTV 2007) gibt Richtwerte für Schutzmaßnahmen im Fall großräumiger Verstrahlung vor: So gilt z. B. für den Aufenthalt in Gebäuden eine effektive Erwartungsdosis von 1 mSv (für Risikogruppen) bzw. 10 mSv (für die allgemeine Bevölkerung) bezogen durch äußere Strahlung und Inhalation innerhalb von 7 Tagen. Da die Erwartungsdosis für die erste Woche einen sehr hohen Anteil an der Jahresdosis hat, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die aus einem Unfall resultierende Effektivdosis in Österreich das Interventionslimit (INTV 2007) für Schutzmaßnahmen für die Risikogruppe Kinder, Jugendliche, Schwangere und stillende Mütter überschreitet.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

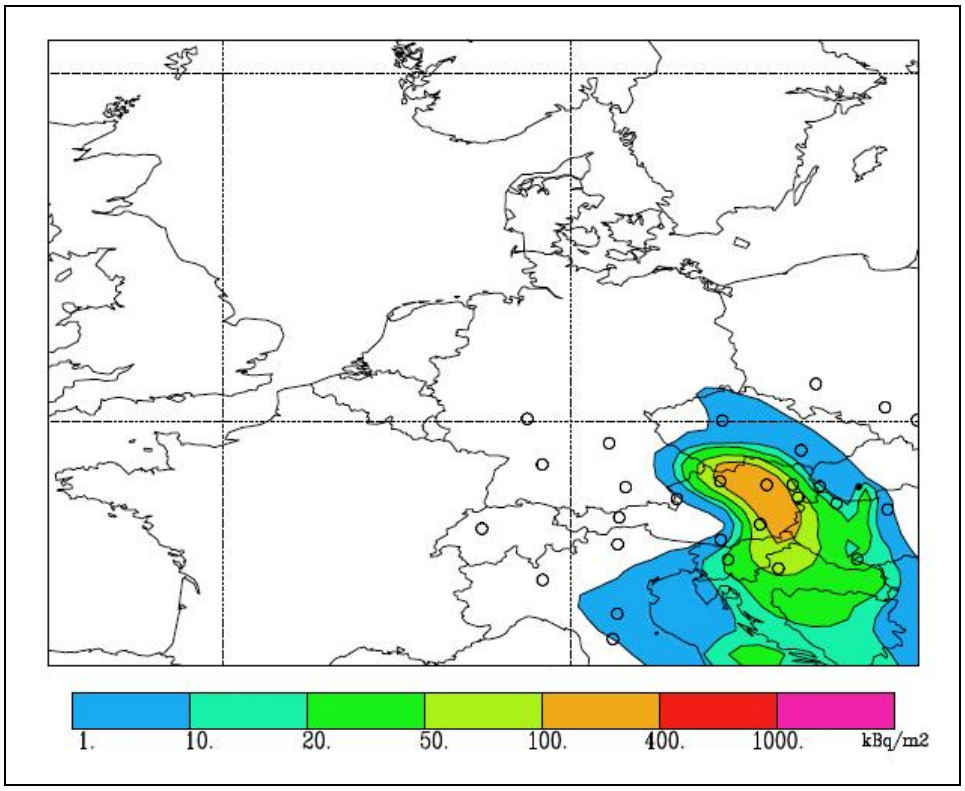

Abbildung 3: Bodenkontamination mit Cäsium-137, berechnet mit dem Modell FLEXPART, für eine hypothetische Freisetzung von 14,4 PBq Cäsium-137 aus dem KKW Mochovce, am 24.07.1995 um 01:40 UTC. (max. Kontamination 245 kBq/m²)

In diesem Fall kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass die aus einem Unfall resultierende Effektivdosis in Österreich das Interventionslimit (INTV 2007) für Schutzmaßnahmen für die gesamte Bevölkerung überschreitet.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

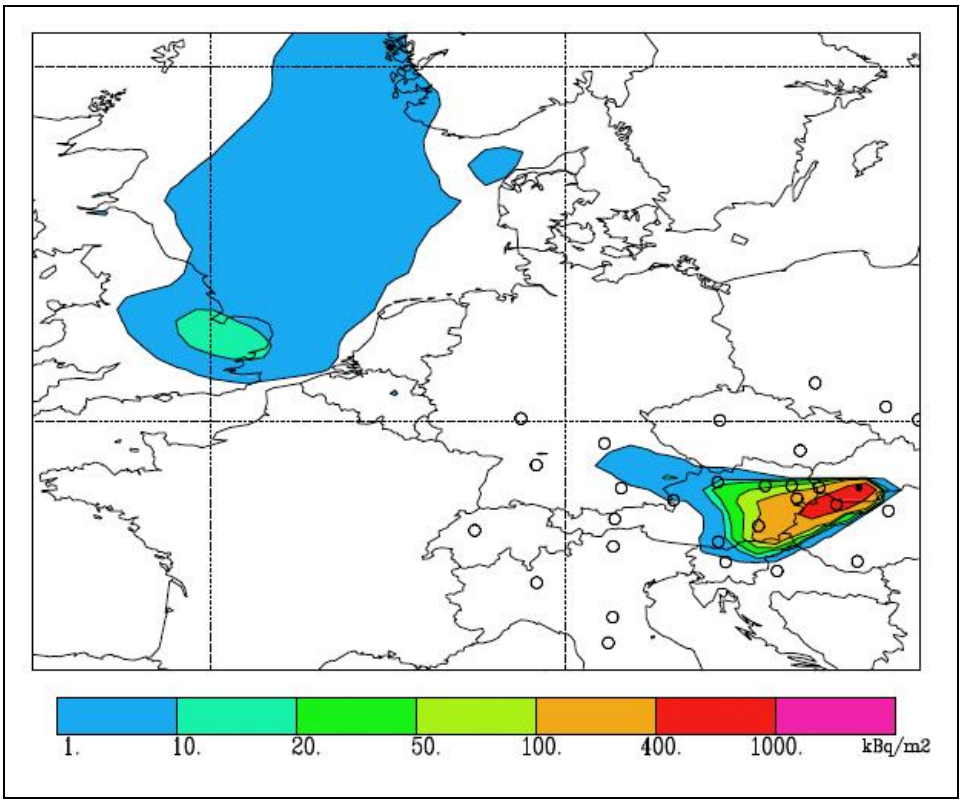

Abbildung 4: Bodenkontamination mit Cäsium-137, berechnet mit dem Modell FLEXPART, für eine hypothetische Freisetzung von 14,4 PBq Cäsium-137 aus dem KKW Mochovce, am 05.12.1995 um 04:16 UTC.

Das dritte Beispiel zeigt eine Wetterlage, wo eine starke Kontamination in der südlichen Slowakei und im Norden Ungarns auftritt. Darüber hinaus werden die östlichen Teile Niederösterreichs einschließlich des Wiener Raumes mit bis zu 400 kBq/m² kontaminiert .Da die Strahlenbelastung in der ersten Woche einen erheblichen Beitrag zur effektiven Erwartungsdosis aus externer Strahlung und Inhalation beiträgt, kann für dieses Fallbeispiel die Überschreitung von Richtwerten (nach Interventionsverordnung) für Schutzmaßnahmen (Aufenthalt in Gebäuden, Iodblockade) für die gesamte Bevölkerung im betroffenen Gebiet nicht ausgeschlossen werden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

5.2.1.1 Interventionsrichtwerte nach Interventionsverordnung

Interventionsrichtwerte

Die nachstehende Tabelle enthält Dosiswerte für verschiedene Interventionsmaßnahmen und deren Berechnungsgrundlagen. Im Fall einer radiologischen Notstandssituation bilden diese Interventionsrichtswerte die Grundlage für die Festlegung von Interventionswerten nach § 4.

Interventionsmaßnahme	Bevölkerungsgruppe	Interventionsrichtwert	Art der Dosis	Berücksichtigte Expositionspfade	Integrationszeit für den jeweiligen Expositionspfad	Integrationszeit für die Folgedosis
Aufenthalt in Gebäuden	Personen unter 18 Jahren, Schwangere	1 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Wolkenstrahlung	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	
				Bodenstrahlung	7 Tage	
				Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	70 Jahre
	Erwachsene	10 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Wolkenstrahlung	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	
				Bodenstrahlung	7 Tage	
				Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	50 Jahre
Iodblockade durch Einnahme von Kaliumiodidtabletten	Personen unter 18 Jahren	10 mGy	Erwartete Schilddrüsendosis	Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	70 Jahre
	Erwachsene < 40 Jahre, Schwangere und Stillende	100 mGy	Erwartete Schilddrüsendosis	Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	50 Jahre
	Erwachsene > 40 Jahre	500 mGy	Erwartete Schilddrüsendosis	Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	50 Jahre

Interventionsmaßnahme	Bevölkerungsgruppe	Interventionsrichtwert	Art der Dosis	Berücksichtigte Expositionspfade	Integrationszeit für den jeweiligen Expositionspfad	Integrationszeit für die Folgedosis
Evakuierung	Alle Bevölkerungsgruppen	50 mSv	Vermeidbare effektive Dosis	Wolkenstrahlung	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	
				Bodenstrahlung	7 Tage	
				Inhalation	Kontaminierungsphase, max. 7 Tage	50 Jahre
Temporäre Umsiedlung	Alle Bevölkerungsgruppen	30 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Bodenstrahlung	1 Monat (30 Tage)	
Langfristige Umsiedlung	Alle Bevölkerungsgruppen	100 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Bodenstrahlung	1 Jahr	

Informationen zu schweren Unfällen fehlen in der UVE praktisch ganz. Gerade diese Punkte sind aber für die Bewertung grenzüberschreitender Auswirkungen von zentraler Bedeutung. In diesem Punkt entspricht die UVE bei weitem nicht den Anforderungen an die zur Beurteilung grenzüberschreitender Auswirkungen erforderlichen Informationen. Es entspricht internationalen Gepflogenheiten auch Daten zu schweren Unfällen (BDBA) in der UVE zu behandeln. Als Beispiele seien hier Finnland, Litauen, sowie als jüngstes Beispiel Weißrussland genannt, wo in der UVE sogar die maximale Freisetzung radioaktiver Stoffe(Quellterm für Iod, Cäsium und Strontium) im Fall eines schweren Unfalls angegeben wird (BELNIPIENERGOPROM, 2009).

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung des Instituts für Meteorologie der Universität für Bodenkultur in Wien belegen, dass signifikante negative Auswirkungen auf Regionen außerhalb der Notfallplanungszone des KKW zumindest solange nicht ausgeschlossen werden können, als keine belastbaren Unfallanalysen und Quelltermdaten für MO 3/4 zur Verfügung gestellt werden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

6 RADIOAKTIVER ABFALL

Die in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument (UMWELTBUNDESAMT 2009) vorgebrachten Anmerkungen und Ergänzungswünsche bezüglich radioaktiver Abfälle wurden zur Gänze im Spruch des Slowakischen Umweltministeriums aufgegriffen.

6.1 Berücksichtigung der Anforderungen in der UVE

Laut Espoo-Konvention gehört die Beschreibung der wichtigsten physischen Merkmale des Projektes zu den Mindestinhalten einer UVP. In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument forderte Österreich deshalb Informationen zu Typ, Anreicherung, Zahl und Beschaffenheit der Brennelemente sowie zu den Betriebsbedingungen und der Einsatzdauer/dem Abbrand (UMWELTBUNDESAMT 2009).

Diesbezüglich werden in der UVE detaillierte Information über den Kernbrennstoff der ersten Kernbeladung, der dem Bohunice Anfangskern entspricht, gegeben (maximale Brennstabanreicherung 3.6 %, Typ des Brennstoffs, Zahl der Brennelemente und Steuerelemente, Aufbau der Brennelemente, Kernauslegung sowie Angaben zum Betriebszyklus). Der Brennstoffwechsel soll wie in Bohunice und EMO 1/2 ca. im Jahreszyklus erfolgen. Der maximale Abbrand im Bohunice Kern erreichte 40 MWday/kg Uran nach 3–4 Jahren. (GOLDER 2009, S. 77–78). Bereits ab dem 2. Betriebszyklus sollen Brennelemente mit Gadoliniumabsorbern und einer Anreicherung von 4,87 % U-235 verwendet werden. Mit diesen Brennelementen kann ein wesentlich höherer Abbrand erreicht werden. Sollte dies geplant sein, wäre die Frage aufzuwerfen ob dies bei der Planung von Transport und Lagerung dieser Brennelemente berücksichtigt wird.

Eine Quantifizierung von abgebranntem Kernbrennstoff durch und nach Beendigung des Leistungsbetriebes fehlte im UVE-Scoping Dokument und wurde deshalb von Österreich als Bestandteil der UVE nachgefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009).

In der UVE wurden diesbezüglich folgende Angaben gemacht:

Laut GOLDER (2009), S. 80 werden EBO V1, EBO V2, EMO 1/2 und EMO 3/4 in ihrer Betriebszeit 24698 Stück abgebrannte Brennelemente erzeugen – davon entfallen 13104 Stück auf EMO 1/2 und EMO 3/4 und 12384 Stück auf EBO V1 und V2.

In der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument wurden ebenso Angaben über die Zwischen- und Endlagerung von radioaktivem Abfall nachgefordert. Folgende Fragen sollten dazu ebenfalls geklärt werden:

Wird das Zwischenlager für abgebrannten Brennstoff in Mochovce, wie in der nationalen Entsorgungsstrategie angekündigt (NATIONALER ATOMFONDS 2008, S. 25), 2017 in Betrieb gehen? Wie weit sind die Planungen zur finalen Entsorgung des hochradioaktiven Abfalls fortgeschritten? (UMWELTBUNDESAMT 2009).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Das Slowakische Ministerium fordert außerdem Angaben darüber, auf welche Art die Sicherheit beim Brennstoffwechsel sichergestellt und wie Brennstoff in das Zwischenlager befördert wird.

Die UVE stellt diesbezüglich folgende Informationen bereit:

Nach dem Entfernen der abgebrannten Brennelemente werden sie 6–7 Jahre in einem Abklingbecken in Reaktornähe gelagert. Durch zwei getrennte Kühlkreisläufe, die beide auch alleine die Kühlleistung übernehmen könnten, wird die Temperatur bei Werten bis max. 50 Grad gehalten (Borsäurekonzentration Kühlmittel min. 12 g/kg). Abgebrannte Brennelement mit Hüllenschäden werden hermetisch abgeriegelt und gekühlt. (GOLDER 2009, S. 81–82).

Nach dem Abkühlen im Abklingbecken wird der Brennstoff einem Zwischenlager zugeführt.

Aufgrund des vorzeitigen Schließens von NPP V1 in 2006 und 2008 wird die dadurch freigewordene Kapazität im Zwischenlager Jaslovské Bohunice seit 2006 für die Zwischenlagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs des KKW Mochovce genutzt. Die fragliche Kapazität beläuft sich auf ca. 1.500 Brennelemente, was für 10 Jahre Betrieb des KKW Mochovce ausreichend ist, wenn man die durchschnittliche jährliche Entnahme von 75 abgebrannten Brennelementen annimmt. Angaben über den Transport nach Bohunice werden nicht gemacht. (GOLDER 2009, S. 80).

Die ursprünglich 2009 geplante Inbetriebnahme des Trockenlagers in Mochovce wird daher auf 2017 verschoben. Die diesbezügliche UVP wurde bereits 2004 abgeschlossen. Details über dieses geplante Zwischenlager einschließlich Sicherheitssysteme und Containerhandling werden in GOLDER 2009, S. 83–87 gegeben.

Bezüglich der finalen Entsorgung des abgebrannten Kernbrennstoffs wird in (GOLDER 2009, S. 87–88) das nationale Entwicklungsprogramm für ein geologisches Endlagerung vorgestellt. Das 1996 begonnene Projekt wird wahrscheinlich in der Hauptverantwortung einer neu gegründeten staatlichen Agentur liegen. Die Möglichkeit, den abgebrannten Kernbrennstoff ins Ausland abzutransportieren, wird offen gehalten.

Des Weiteren wurden in der österreichischen Fachstellungnahme zum UVE-Scoping Dokument eine Quantifizierung von betrieblichen Abfällen und eine Spezifizierung des Jahreslimits für Tritiumwasser, das für vier Reaktorblöcke gelten soll, gefordert (UMWELTBUNDESAMT 2009).

In GOLDER (2009) werden in dieser Beziehung folgende Angaben gemacht:

Die anfallenden Kategorien radioaktiver Abfälle, die Behandlung von gasförmigen, flüssigen und festen schwach- und mittelradioaktiven Abfällen werden beschrieben, ebenso die dafür zur Verfügung stehenden Einrichtungen und ihre Sicherheitsvorkehrungen. (GOLDER 2009, S. 89–109).

Die in den verschiedenen schwach- und mittelradioaktiven Abfallarten anfallenden Mengen werden in GOLDER (2009), S. 150–171 angeführt, siehe bes. Tabelle 16, Tabelle 29, Tabelle 31 und Tabelle 35.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Weiterhin werden die gasförmigen und flüssigen Abgaben radioaktiver Substanzen an die Umgebung behandelt. Die Herkunft der Abgaben wird dargestellt, die bestehenden Grenzwerte am Standort (für EMO 1/2), die Systeme zur Ableitung der Abgaben und zur Überwachung der Radioaktivität. Weiterhin werden tatsächliche Abgabewerte aus den vergangenen Jahren präsentiert (GOLDER 2009, S. 89–120).

Folgende Aussagen werden zu den Limits für radioaktive Emissionen getroffen:

Die geltenden Limits für gasförmige radioaktive Emissionen werden laut den Daten aus Tabelle 16 (GOLDER 2009, S. 153) auch durch vier Reaktorblöcke nicht überschritten werden.

Bezüglich der Tritiumwasseremissionen merkt das slowakische Ministerium an, „dass das Jahresbilanzlimit für Abwässer, die in das Oberflächenwasser geleitet werden, bei der Tritiumaktivität bereits für den Betrieb des KKW EMO 1/2 zu 60–80 % ausgeschöpft wurde und es für den Betrieb von vier Blöcken unvermeidlich werden wird, diese Limits anzupassen. Dabei stellt das Tritium in den Abwässern den dominanten Pfad für die Exposition dar.“ (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 10).

6.2 Zusammenfassende Bewertung

Die Angaben in GOLDER (2009) über den Kernbrennstoff beziehen sich vor allem auf die erste Kernbeladung. Allerdings sind gerade die Angaben für den später zum Einsatz kommenden höher angereicherten Brennstoff relevant: Mit den Brennelementen mit Gadoliniumabsorbern einer Anreicherung von 4,87 % U-235 ist ein Abbrand von 48 bis 52,6 MWd/kgU möglich. Von Interesse sind dabei Nachweise zum Störfallverhalten und die Erhöhung der Freisetzungen im Falle eines schweren Unfalls ebenso wie ein möglicher Einfluss der höheren Aktivität der abgebrannten Brennelemente auf Lager- und Transportbedingungen. Zu klären wäre auch, ob für diese Brennelemente ein weiteres Genehmigungsverfahren durchgeführt werden muss. Diese Angaben müssten nachgereicht werden.

Die Angaben über die Quantität der abgebrannten Brennelemente sind inkonsistent: 12.384 Stück aus EBO V1 und V2 und 13.104 Stück aus EMO ergeben in Summe nicht wie angegeben 24.698 Stück. Eine Klärung wäre wünschenswert.

Das slowakische Ministerium fordert Angaben darüber „auf welche Art die Sicherheit beim Brennstoffwechsel sichergestellt wird, wie Brennstoff in das Zwischenlager befördert wird, auf die Deponie und zur Lagerung, auch unter dem zeitlichen Aspekt.“ (UMWELTMINISTERIUM SK 2009, S. 11) Solche Angaben fehlen in der UVE.

Bezüglich der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs im Zwischenlager Jaslovské Bohunice fordert das slowakische Ministerium Angaben darüber, wie der Brennstoff in das Zwischenlager befördert wird (UMWELTMINISTERIUM SK, S. 11). Solche Angaben fehlen in der UVE und müssten ebenfalls nachgereicht werden. Hierbei möchten wir darauf aufmerksam machen, dass wir bereits in unserer Stellungnahme zum slowakischen Entsorgungskonzept (UMWELTBUNDESAMT 2008a) auf das Risiko des Transports des abgebrannten Kern-

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

brennstoffs zwischen Mochovce und Bohunice hingewiesen und die Empfehlung abgegeben haben, das Zwischenlager in Mochovce möglichst bald fertig zu stellen und in Betrieb zu nehmen.

Zu der Endlagerung abgebrannten Kernbrennstoffs ergibt sich folgende offene Frage:

Kann man bereits Aussagen darüber treffen, wie wahrscheinlich der abgebrannte Kernbrennstoff tatsächlich im slowakischen Endlager gelagert werden soll?

Hinsichtlich der Abgabe von Tritiumwasser in die Umwelt, welche laut UMWELTMINISTERIUM SK (2009), S. 10, der „dominante Pfad einer kritischen Bevölkerungsgruppe in der Umgebung für die Exposition ist“ würden wir gerne wissen, ob Möglichkeiten geprüft wurden, wie Tritiumemissionen verringert werden können, bevor erwogen wurde, die betreffenden Limits anzuheben.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

7 OFFENE FRAGEN

1. In der UVE werden in Tabelle 3 (GOLDER 2009, S. 58) Betriebsparameter (Kühlmitteldurchfluss und -austrittstemperatur, Aufwärmspanne im Reaktor) der Anlage genannt, die sich von den im UVE-Scoping Dokument angeführten, unterscheiden. Aus welchem Grund wurden diese Betriebsparameter verändert?
2. Durch höheren Wirkungsgrad der neuen Turbinen, wird eine größere elektrische Leistung erzielt. Haben die in Frage 1 erwähnten Änderungen der Betriebsparameter mit einer weiteren geplanten zukünftigen Leistungserhöhung zu tun?
3. Anlässlich des jüngsten Expertentreffens im Rahmen des bilateralen „Nuklearinformationsabkommens“ (17/18. Juni 2009) wurde von der slowakischen Delegation bestätigt, dass MO 3/4 mit einer el. Leistung von 440 MW in Betrieb genommen wird und für jede zukünftige Leistungserhöhung eine Genehmigung erforderlich ist. Laut Golder 2009 geht MO 3/4 mit einer el. Bruttoleistung von 471 MW (netto 436 MW) in Betrieb, was über der ursprünglich vorgesehenen Leistung liegt. Welche el. Leistung ist Gegenstand der Betriebsbewilligung?
4. Wird die gesamte elektrische Ableitung für die höhere Leistung ausgelegt oder werden bei ursprünglich projektierten Komponenten vorhandene Sicherheitsreserven genutzt?
5. Ab dem 2. Betriebszyklus werden höher angereicherte Brennelemente mit Gadoliniumabsorbern verwendet. Mit diesen Brennelementen kann ein Abbrand von 48 bis 52,6 MWd/kgU erreicht werden. Wurden die Sicherheitsanalysen für diesen Brennstofftyp oder nur für den Erstkern ausgeführt oder ist für die neuen Brennelemente ein weiteres Genehmigungsverfahren erforderlich?
6. In der UVE wird die Annahme einer Betriebsdauer von 40 Jahren (im Gegensatz zu den bei WWER 440/213 üblicherweise angenommenen 30 Jahren) nicht begründet. Dieses Thema ist im Zusammenhang mit grenzüberschreitenden Unfällen von Bedeutung, da die Unfallwahrscheinlichkeit ansteigt, wenn bei verlängerter Betriebsdauer der Anlage kein angemessenes Alterungsmanagement durchgeführt wird. Nach dem heutigen Verständnis verändert sich die Qualität der Strukturen, Systeme und Komponenten (SSC) auch ohne betrieblichen Einsatz mit der Zeit (WENRA 2006). Die Alterung in EMO 3/4 hat also bereits begonnen. Gibt es ein integriertes Konzept zur Bestimmung, Analyse, Überwachung und Ergreifung von Korrekturmaßnahmen und zur Dokumentation des alterungsbedingten Leistungsabfalls für MO 3/4?
7. In der UVE werden 5 Maßnahmen zur Vermeidung und 6 zur Verringerung der Folgen von schweren Unfällen genannt. Als weitere Maßnahme zum **Management schwerer Unfälle** wird ohne weitere Erläuterung die Reduzierung interner Gefährdungen (Feuer, interne Überflutung, Wegschleudern von Bruchstücken der Turbinen und Bruch hochenergetischer Rohrleitungen) genannt.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

Zur Funktion von **Confinement und Druckabbausystem** wird auf Tests für Kühlmittelverluststörfälle verwiesen, die zeigen, dass auch bei großen Lecks der Druck im Confinement innerhalb 20–40 Minuten unter den Atmosphärendruck absinkt, wodurch Freisetzungen gestoppt würden. Laut UVE sollen die oben angeführten Maßnahmen zum Management schwerer Unfälle Unfallsequenzen praktisch eliminieren, die die strukturelle Integrität des Containments ernsthaft gefährden könnten.
Können technische Beschreibungen dieser Maßnahmen vorgelegt werden? Können Analysen zur Wirkung der Maßnahmen vorgelegt werden?

8. Können Angaben zur Integrität des Reaktordruckbehälters gemacht werden?
9. Zur **Erdbebengefährdung** vermerkt die UVE, dass aufgrund großer Sicherheitsmargen in der ursprünglichen Auslegung keine größeren Umbauten erforderlich seien. Der Auslegungswert von 0,1 g sei ursprünglich durch eine deterministische Studie festgelegt worden. Eine probabilistische Studie aus 2003 ergab für die maximale Horizontalbeschleunigung einen Wert von 0,143 g. Der Auslegungswert von 0,15 g wurde schließlich von der Atomaufsichtsbehörde empfohlen. Liegt die Begründung der neuen Auslegung in der unterschiedlichen Methodik der Studien, neuen Erkenntnissen, Mängeln der früheren deterministischen Studie oder anderen Faktoren? Welche Sicherheitsabstände bestehen hinsichtlich der zu erwartenden Horizontalbeschleunigungen?
10. Bezüglich des **Brandschutz-Konzept** bei EMO 3/4 wird in allgemeiner Form ausgesagt, dass dieses eine bedeutende Erhöhung des Brandschutz-Niveaus gegenüber MO 1/2 darstellt und völlig dem gegenwärtigen Stand der internationalen Forderungen (entsprechend dem IAEA Safety Guide Nr. 50-SG-D2) entspricht. Eine technische Beschreibung wird nicht gegeben. Der genannte Safety Guide hat den Titel „Fire Protection in Nuclear Power Plants“ und stammt aus dem Jahr 1992. Erfüllt das Brandschutzkonzept auch die Anforderungen des gültigen Safety Guide NS-G-1.7 „Protection Against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants“ aus 2004, der den aus 1992 ersetzt?
11. Schwere Unfälle können insbesondere durch **externe Einwirkungen**, wie z.B. einen gezielten Flugzeugabsturz, ausgelöst werden. Die Analysen zu diesem Punkt sind in EMO 3/4 noch nicht abgeschlossen. Da die Widerstandsfähigkeit laut UVE bereits sehr hoch ist, werden nur kleine Änderungen erwartet. Es wird angegeben, dass die hermetische Zone in Mochovce bis zu 1,5 m dicke Stahlbetonwände hätte. (Im Rahmen der Anhörung in Wien wurde von der SK Delegation mitgeteilt, dass die Wandstärke der Decke des Bubbler Condenser 1,2 m beträgt). In welchem Bereich weisen die Wände in MO 3/4 die genannte Maximaldicke auf und wie dick sind sie in anderen Bereichen – insbesondere über dem Reaktor? Können die Schwachstellen lokalisiert werden?
    Soweit es sich um externe Gefahren mit zufälligem Charakter (z. B. zufälliger Absturz eines Flugzeugs, extreme Wetterverhältnisse, Gefahren aus nahen industriellen, Verkehrs- und Armeeaktivitäten, elektromagnetische Interferenz usw.) handelt, wird betont, dass diese aus Wahrscheinlichkeitsgründen nicht relevant sind. Können genauere Angaben zu den Wahrscheinlichkeitsbewertungen der zufälligen Ereignisse gemacht werden?

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

12. In der UVE wird festgestellt, dass alle Veränderungen durch deterministische und probabilistische **Sicherheitsanalysen** bestätigt worden seien, als Teil des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens. Können solche Aussagen jetzt schon getroffen werden, obwohl sich das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für EMO 3/4 noch in einem frühen Stadium befindet? Erklärungsbedürftig ist auch die Aussage in der UVE, die im Zusammenhang mit den sicherheitstechnischen Verbesserungen getroffen wird (GOLDER 2009, S. 68): "Mochovce 3-4 NPP is an 'evolutionary design' (…), like all the so-called Generation III reactors…"
    Ist damit gemeint, dass EMO 3/4 zur Generation III der Reaktoren zu zählen ist?
    Kann dargestellt werden, welche **Sicherheitsstandards** und Anforderungen internationaler Organisationen (IAEO, WENRA) erfüllt werden und insbesondere welche European Utilities' Requirements erfüllt werden?
13. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bei Anlagen des Typs WWER 440/213 Unfälle mit erheblichen Freisetzungen möglich sind. Für kein Kernkraftwerk, das zurzeit weltweit betrieben wird, wird ein schwerer Unfall ausgeschlossen. Das gilt auch für die in Bau befindlichen Kernkraftwerke und für neue Anlagentypen der Generation III. Insofern ist es grundsätzlich nicht plausibel, dass in EMO 3/4 kein schwerer Unfall mit erheblichen radioaktiven Freisetzungen auftreten kann. In der UVE wird behauptet, dass selbst bei äußerst unwahrscheinlichen schweren Unfällen nur begrenzte radioaktive Freisetzungen stattfinden. Belege – etwa auf der Grundlage von **Unfallanalysen** – sind im Bericht nicht enthalten. Es wird aber auf die Existenz umfassender Analysen verwiesen. Im Rahmen der Anhörung in Wien wurde von der SK Delegation erklärt, dass zwei Szenarien analysiert wurden: doppelseitiger Abriss der Primärkühlleitung bei Totalausfall der Stromversorgung (rasch) und station blackout (langsam). Die Analysen hätten ergeben, dass auch bei Kernschmelze nicht mit Auswirkungen außerhalb der 2 km Zone zu rechnen wäre.
    Können diese Analysen und deren Ergebnisse dargestellt werden?

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

8 ABKÜRZUNGEN

BDBA ..... Beyond Design Basis Accident

Bq..... Becquerel

Cs..... Cäsium

DBA..... Design Basis Accident

EC ..... European Comission

EBO V1 ..... Reaktor 1 des Kernkraftwerk Bohunice (VVER 440/213)

EBO V2 ..... Reaktor 2 des Kernkraftwerk Bohunice (VVER 440/213)

EMO 1/2..... Reaktoren 1 und 2 des Kernkraftwerks Mochovce

EMO 3/4..... Reaktoren 3 und 4 des Kernkraftwerks Mochovce

ECMWF..... Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage

EPR..... European Pressurized Water Reactor (Europäischer Druckwasserreaktor)

EUR ..... European Utility Requirements

g ..... Erdbeschleunigung

Golder ..... Golder Europe EEIG

I&C-System ..... Instrumation & Control

IAEO ..... International Atomic Energy Organisation

i.d.g.F. ..... in der geltenden Fassung

KKW..... Kernkraftwerk

LRF ..... Large release frequency

mSv..... Milli-Sievert

MW..... Megawatt

MWd/kg U ..... Megawatt-Tage pro Kilogramm Uran

NPP..... Nuclear power plant

OECD..... Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

PSA..... Probabilistic Safety Analysis

PSHA ..... Probabilistic seismic hazard study

RDB ..... Reaktordruckbehälter

RL ..... Richtlinie

RTARC..... Modell zur Dosisberechnung

SE ..... Slovenské Elektrárne

SK ..... Slowakische Republik

SSC..... Structures, systems, components

Sv..... Sievert

U-235 ..... Uranisotop 235

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

UJD ..... Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic

UTC ..... Coordinated Universal Time

UVE ..... Umweltverträglichkeitserklärung

UVP ..... Umweltverträglichkeitsprüfung

WENRA ..... Western European Nuclear Regulators Association

ZAMG ..... Österreichische Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

9 QUELLENVERZEICHNIS

ABKOMMEN (2005): Abkommen zwischen der Regierung der Slowakischen Republik und der österreichischen Bundesregierung über die Umsetzung des Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen. BGBl. III, ausgegeben am 14.1.2005, Nr.1.

ANDREEV, I.; HITTENBERGER, M.; HOFER, P.; KROMP-KOLB, H.; KROMP, W.; SEIBERT, P., & WOTOWA, G. (1998): Risks due to beyond design base accidents of nuclear power plants in Europe – the methodology of Riskmap. In: J. Hazardous Materials, 61, S. 257–262.

BELNIPIENERGOPROM (2009): Substantiation of Investments in Construction of the Nuclear Power Plant in the Republic of Belarus – Environmental Impact Assessment – Statement on possible Environmental Impact of Belarusian NPP (Preview Report).

BT PAKS (2006): Wenisch, A. & Hirsch, H.: Bilaterales Treffen Paks Consultation 2006. Information from consultation on July 10, 2006.

BT (2009): Bilaterales Treffen zwischen Österreich und der Slowakischen Republik,17/18. Juni 2009.

BOZHKO et al. (2008): Improving the safety of Ukrainian NPP to reach an internationally accepted level. Eurosafe 2008. Paris. 3. und 4.11.2008.

CNS REPORT CR (2007): Convention on Nuclear Safety: National Report of the Czech Republic.

ESPOO-KONVENTION (1997): Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. 201. Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen samt Anhängen und Erklärungen, ausgegeben am 28. November 1997, Teil III, BGBl für die Republik Österreich.

GOLDER (2008): Slovenské Elektrárne, a.s., Nuclear Power Plant Mochovce VVER 4 x 440 MW 3rd construction. Rel. 08508370478/R670. Intent pursuant to Act No. 24/2006 Coll.

GOLDER DEUTSCH (2009): Slovenské Elektrárne, a.s., Atómová Elektráren Mochovce VVER 4 x 440 – Bau 3. Allgemeinverständliche Zusammenfassung.

GOLDER (2009): Slovenské Elektrárne, a.s. Environmental Impact Assessment Report, in compliance with act n. 24/2006 Cool., Annex 11.

HOFER, P., SEIBERT, P., ANDREEV, I., GOHLA, H., KROPM-KOLB, H. & KROMP, W. (2000): Risks Due to Severe Accidents of Nuclear Power Plants in Europe – the Methodology of Riskmap. In: ESEE (Ed.): Transitions towards a sustainable Europe. Ecology Economy-Policy. 3rd Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics, 4-6 May 2000. http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/kernenergie/akw/riskmap/.

IAEA – International Atomic Energy Agency (1999): IAEA-TECDOC-1110. Management of delayed nuclear power plant projects.

IAEA – International Atomic Energy Agency (2008): IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.4. Restarting Delayed Nuclear Power Plant Projects.

INTV (2007): Interventionsverordnung. Veröffentlicht im Bundesgesetzblatt der Republik Österreich [CELEX-Nr.: 31989L0618, 31996L0029].

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

KASTENHOFER, K. (2009): Communication to the Aarhus Convention Compliance Committee on compliance of the Slovak Republic in the case NPP Mochovce extension with the Aarhus Convention. http://www.global2000.at/module/media/data/global2000.at_de/content/AarhusKommission/Aarhus090701.pdf_me/Aarhus090701.pdf. Zugriff am 8.9.2009.

RL 85/337/EWG: Deutsche Übersetzung der Richtlinie 85/337/EWG i.d.g.F., Eurlex: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/1985/L/01985L0337-20030625-de.pdf.

MEE – Ministry of Employment and the Economy (2008): Environmental impact assessment programme for Fennovoima LTD's nuclear power project. Statement by the contact authority, 7.5.2008, Ministry of Employment and the Economy, published within the EIA-Report of Fennovoima. http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/umweltpolitische/ESPOOverfahren/uve_fennovoima/Fennovoima_EIA_english_low_res.pdf.

NATIONALER ATOMFONDS (2008): Entsorgungsstrategie der Kernenergienutzung (Back-end).

PECHINGER et al. (2001): Pechinger, U.; Langer, M.; Baumann, K. & Petz, E.: The Austrian Emergency Response Modelling System TAMOS. In: Phys. Chem. Earth, 26, 2, S. 99–103.

RL 85/337/EWG: Deutsche Übersetzung der Richtlinie 85/337/EWG i.d.g.F., Eurlex: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/1985/L/01985L0337-20030625-de.pdf.

SEIBERT et al. (2004): Seibert, P.; Frank, A.; Formayer H. (Universität für Bodenkultur, Institut für Meteorologie), Wenisch, A. & Mraz, G. (Österreichisches Ökologie-Institut): Entwicklung von Entscheidungskriterien betreffend die Beteiligung an UVP Verfahren entsprechend der Espoo-Konvention. Im Auftrag des BMLFUW, Wien.

STOHL et al. (1998): Stohl, A.; Hittenberger, M. & Wotawa, G. (1998): Validation of the Lagrangian particle dispersion model FLEXPART against large scale tracer experiments. In: Atmos. Environ.,24, S. 4245–4264.

STUK (2000): Significance of the results from pobabilistic safety assessments at level 2 for off-site consequences.

UMWELTMINISTERIUM SK (2009): Spruch zu Scopingumfang KKW Mochovce 34, Arbeitsübersetzung, GZ 12277/2009 -3.4/hp, Bratislava, 29.5.2009.

UMWELTMINISTERIUM CZ (2009): Abschluss des Feststellungsverfahrens bzgl. Temelin 3/4, deutsche Arbeitsübersetzung, Prag 3. Februar 2009. http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/umweltpolitische/ESPOOverfahren/UVPETE34/UVP_ETE_34_Abschluss_Scoping_dt.pdf.

UMWELTBUNDESAMT (2005): Lercher, J.; Becker, O.; Hirsch, H.; Meissner, M.; Seibert, P. & Wenisch, A.: EIA procedure for the lifetime extension of Paks NPP – Statement on the Preliminary Inpact Study.

UMWELTBUNDESAMT (2008a): Wenisch, A.; Neumann, W.; Mraz, G. & Becker, O.: Entsorgungsstrategie Slowakische Republik – Fachstellungnahme zur Strategischen Umweltprüfung. Reports, Bd. REP-0130. Umweltbundesamt, Wien.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

UMWELTBUNDESAMT (2008b): KKW Temelin 3 & 4. Fachstellungnahme zum Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Reports, Bd. REP-0183. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2008c): Wenisch, A. et al.: NPP Loviisa-3, Expert Statement to the EIA Report. Reports, Bd. REP-0167, Umweltbundesamt, Vienna, June 2008.

UMWELTBUNDESAMT (2009): Wenisch, A.; Mraz, G.; Wallner, A.; Renner, S.; Hirsch, H. & Becker, O.: Mochovce 3/4. Fachstellungnahme zum Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung (UVE-Scoping Dokument) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Projektleitung Abteilung V/6 „Nuklearkoordination“. Reports, Bd. REP-0224. Umweltbundesamt, Wien.

WENRA – Western European Nuclear Regulators’ Association (2006): Harmonisierung der Reaktorsicherheit in den WENRA-Ländern, Referenzniveaus, Arbeitsübersetzung, Mai 2006. Western European Nuclear Regulators’ Association.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.biologiezentrum.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04
Fax: +43-(0)1-313 04/4500

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

EMAS
Geprüfte Information
REG.NO. AT-000484

ISBN 978-3-99004-035-5