

SUP Nationale

Entsorgungsprogramme



pulswerk



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

Nationales Entsorgungsprogramm Italien

Fachstellungnahme



SUP NUKLEARE ENTSORGUNGSPROGRAMME

Nationales Entsorgungsprogramm Italien
Fachstellungnahme

ARGE SUP Nukleare Entsorgungsprogramme

Erstellt im Auftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung I/6 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten
: BMLFUW-UW.1.1.2/0007-I/6/2017



pulswerk
Das Beratungsunternehmen des
Österreichischen Ökologie-Instituts


AUSTRIAN ENERGY AGENCY

REPORT

REP-0631
Wien 2017

Projektmanagement

Franz Meister, Umweltbundesamt

AutorInnen**ARGE SUP Nukleare Entsorgungsprogramme:**

Gabriele Mraz, pulswerk GmbH, Projektleitung

Oda Becker, Technisch-wissenschaftliche Konsulentin

Kurt Decker

Maria Kalleitner-Huber, pulswerk GmbH

Wolfgang Konrad

Günter Pauritsch, Österreichische Energieagentur

Subunternehmer:

Wolfgang Neumann, intac GmbH

Übersetzung:

Patricia Lorenz

Manuela Ritzberger-Grillo

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© iStockphoto.com/imagestock

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
Abteilung I/6 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten

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

Impressum

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

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

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2017

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-448-3

INHALT

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	7
ZUSAMMENFASSUNG	9
SUMMARY	16
RIASSUNTO	22
1 EINLEITUNG	29
2 VERFAHREN UND UNTERLAGEN ZUR STRATEGISCHEN UMWELTPRÜFUNG	31
2.1 Darstellung im Nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht	31
2.2 Diskussion und Bewertung	33
2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	34
2.4 Stör- und Unfälle	35
2.4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm.....	35
2.4.2 Diskussion und Bewertung.....	35
2.4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	37
3 GESAMTZIELE DER NATIONALEN POLITIK	38
3.1 Darstellung im Nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht	38
3.2 Diskussion und Bewertung	40
3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	41
4 ZEITPLÄNE UND ZWISCHENETAPPEN	43
4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht	43
4.2 Diskussion und Bewertung	44
4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	46
5 BESTANDSAUFNAHME UND PROGNOSE	48
5.1 Klassifizierung von radioaktiven Abfällen	48
5.1.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	48
5.1.2 Diskussion und Bewertung.....	49
5.1.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	50
5.2 Bestand und Prognose abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle	50
5.2.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	50
5.2.2 Diskussion und Bewertung.....	53
5.2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	54

5.3	Bestand und Prognose von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen	55
5.3.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	55
5.3.2	Diskussion und Bewertung.....	56
5.3.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen	57
6	KONZEPTE UND TECHNISCHE LÖSUNGEN FÜR DIE ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE UND RADIOAKTIVER ABFÄLLE	59
6.1	Abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle	59
6.1.1	Konditionierung	59
6.1.2	Transporte	64
6.1.3	Zwischenlagerung (hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente).....	69
6.1.4	Endlagerung(hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente).....	76
6.2	Schwach und mittelradioaktive Abfälle und sehr schwachradioaktive Abfälle	77
6.2.1	Sammlung, Sortierung und Transporte	77
6.2.2	Konditionierung	78
6.2.3	Freigabe	81
6.2.4	Zwischenlagerung	84
6.2.5	Endlagerung(schwach und mittel radioaktive Abfälle)	85
7	KONZEPTE FÜR DEN ZEITRAUM NACH DEM VERSCHLUSS DES ENDLAGERS	89
7.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	89
7.2	Diskussion und Bewertung.....	89
7.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	89
8	FORSCHUNGS-, ENTWICKLUNGS- UND DEMONSTRATIONSTÄTIGKEITEN	91
8.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	91
8.2	Diskussion und Bewertung.....	91
8.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	92
9	UMSETZUNG: ZUSTÄNDIGKEITEN UND ÜBERWACHUNG	94
9.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	94
9.2	Diskussion und Bewertung.....	95
9.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	96
10	KOSTEN UND FINANZIERUNG	97

10.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	97
10.2	Diskussion und Bewertung.....	100
10.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	103
11	TRANSPARENZ UND BETEILIGUNG	104
11.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	104
11.2	Diskussion und Bewertung.....	104
11.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	105
12	ABKOMMEN ÜBER DIE ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE UND RADIOAKTIVER ABFÄLLE MIT ANDEREN MITGLIEDS- ODER DRITTSTAATEN	106
12.1	Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht.....	106
12.2	Diskussion und Bewertung.....	107
12.3	Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen.....	107
13	FRAGEN UND VORLÄUFIGE EMPFEHLUNGEN	108
13.1	Verfahren und Unterlagen zur Strategischen Umweltprüfung.....	108
13.1.1	Stör- und Unfälle	108
13.2	Gesamtziele der nationalen Politik.....	108
13.3	Zeitpläne und Zwischenetappen.....	109
13.4	Bestandsaufnahme und Prognose.....	110
13.4.1	Klassifizierung von radioaktiven Abfällen.....	110
13.4.2	Bestand und Prognose abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle.....	110
13.4.3	Bestand und Prognose von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen.....	111
13.5	Konzepte und technische Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle	111
13.5.1	Abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle.....	111
13.5.2	Schwach und mittel radioaktive Abfälle und sehr schwach radioaktive Abfälle	114
13.6	Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss des Endlagers	116
13.7	Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten.....	116
13.8	Umsetzung: Zuständigkeiten und Überwachung	117
13.9	Kosten und Finanzierung	117
13.10	Transparenz und Beteiligung.....	118

13.11	Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle mit anderen Mitglieds- oder Drittstaaten.....	118
14	LITERATURVERZEICHNIS	119
15	ABKÜRZUNGEN	122
16	GLOSSAR.....	123

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1: Nukleare Standorte in Italien.....	32
Tabelle 1: Zurzeit in Italien gelagerte Kernbrennstoffe.....	52
Tabelle 2: Die Tabelle zeigt die zu entsorgenden Abfälle 2015–2040 im m ³	56
Tabelle 3: Die Tabelle zeigt die Verteilung der zu entsorgenden Abfälle 2015–2040 auf die verschiedenen Abfallklassen	56

ZUSAMMENFASSUNG

Im nuklearen Entsorgungsprogramm Italiens wird die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aus den vier stillgelegten Kernkraftwerken, einer Reihe weiterer nuklearer Anlagen und aus institutionellen Quellen beschrieben.

Verfahren und Unterlagen zur Strategischen Umweltprüfung

Die Strategische Umweltprüfung lässt keine ausreichenden Schlüsse zu, ob für Österreich erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen des italienischen Entsorgungsprogramms möglich sind. Dies liegt an den derzeit noch nicht benannten Standorten für das Nationale Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle, für das Langzeit-Zwischenlager und das zukünftige geologische Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle. Für die Alternativen nationales versus internationales Tiefenlager sollte vor der Entscheidung ein Vergleich der Auswirkungen auf die Umwelt erstellt werden.

Stör- und Unfälle

Für eine Bewertung der möglichen Betroffenheit Österreichs ist die Betrachtung möglicher auslegungsüberschreitender Unfälle von großem Interesse.

Soweit aus den vorliegenden Unterlagen ersichtlich, sind Unfälle in verschiedenen Stufen der Entsorgung (Zwischenlagerung, Transporte und Endlagerung) mit Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet zum jetzigen Zeitpunkt nicht auszuschließen. Dennoch werden auslegungsüberschreitende Unfälle nicht betrachtet. Die übermittelten Informationen im Umweltbericht erlauben daher keine Beurteilung einer möglichen Betroffenheit Österreichs.

Gesamtziele der nationalen Politik

Die nationale Entsorgungspolitik ist hinsichtlich der Endlagerung noch zu unpräzise ausformuliert. Es wurden keine konkreten Pläne für den Entscheidungsprozess für die Endlagersuche vorgelegt. Im Nationalen Programm wird auf die Möglichkeit eines internationalen Endlagers für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle verwiesen, bzw. auf die grundsätzliche Notwendigkeit, dass Italien selber ein nationales geologisches Endlager errichten sollte. Die Integrated Regulatory Review Service Mission (IRRS) 2016 empfahl eine schrittweise Vorgehensweise bei der Endlagersuche, die eingeführt werden sollte.

Zeitpläne und Zwischenetappen

Die laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. b) geforderten Angaben von maßgeblichen Zwischenetappen und klaren Zeitplänen für die Erreichung dieser Zwischenetappen sind bezüglich der **Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle** im Nationalen Programm nicht enthalten.

Für das geplante Langzeit-Zwischenlager für hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente fehlen Zeitangaben hinsichtlich Konzept- und Standortauswahl, Genehmigung, Errichtung und Einlagerung. Zudem wird nicht angegeben, auf welcher Basis eine Betriebszeit von 50 Jahren für das Langzeit-Zwischenlager festgelegt wurde. Insbesondere wird nicht erläutert, ob diese Betriebszeit bezüglich der Verfügbarkeit eines geologischen Tiefenlagers ausreichend ist. Insgesamt ist nicht ersichtlich, dass die Zeitplanung für die Zwischen- und Endlagerung kompatibel ist.

Im Interesse Österreichs liegt eine möglichst frühe Entscheidung für ein geologisches Tiefenlager und dessen Realisierung, denn bei einer den internationalen Anforderungen entsprechenden Endlagerung sind Auswirkungen im Störfall auf österreichisches Gebiet auf jeden Fall geringer als bei einer oberirdischen Zwischenlagerung.

Italien hat bisher nicht entschieden, ob die **Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hochradioaktiver Abfälle** im Land erfolgen soll, oder ob internationale Kooperationen für die Endlagerung gesucht werden sollen. Zeitpläne und Fristen für diese Entscheidung werden nicht genannt.

Zeitpläne im Zusammenhang mit der **Zwischenlagerung der schwach und mittel radioaktiven Abfälle** sind in den Unterlagen nicht enthalten.

Mit der Standortsuche für das **Nationale Endlager für schwach- und mittelradioaktiver Abfälle** wurde 2014 begonnen. Die Veröffentlichung einer Karte mit möglicherweise geeigneten Standorten (CNAPI-Karte) hätte bis Anfang 2017 erfolgen sollen, dies ist bisher nicht erfolgt.

Aus dem Zeitplan für Standortauswahl, Planung und Errichtung geht hervor, dass das Endlager etwa 2024 in Betrieb gehen soll.

Klassifizierung von radioaktiven Abfällen

Das Klassifizierungssystem der radioaktiven Abfälle in Italien entspricht in der qualitativen Aufteilung weitgehend dem internationalen Stand. Es können damit alle durch die Atomenergienutzung anfallenden radioaktiven Abfälle erfasst werden. Für Abfälle mit Radionukliden ausschließlich natürlichen Ursprungs, die nicht der mineralgewinnenden Industrie zuzuordnen sind, sollte in das Klassifizierungssystem eine eigene Kategorie eingeführt werden.

Bestand und Prognose abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Im Nationalen Programm sind die Mengen an abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen aus Leistungs- und Forschungsreaktoren nachvollziehbar erfasst.

Der Standort des Langzeit-Zwischenlagers ist wesentlich für eine Bewertung der möglichen unfallbedingten Auswirkungen, dieser wird jedoch nicht genannt. Auch wenn die Standortauswahl noch nicht abgeschlossen ist, sollte angegeben werden, welche Standorte in Betracht gezogen werden.

Aus den Angaben im Nationalen Programm geht nicht eindeutig hervor, ob die noch vorhandenen Kernbrennstoffe der Forschungsreaktoren exportiert werden sollen.

Bestand und Prognose schwach, mittel und sehr schwach radioaktiver Abfälle

Die derzeit in Italien vorhandenen Abfallvolumina und Aktivitätsinventare werden auf die vorhandenen Anlagen verteilt detailliert angegeben. Zukünftige Abfallmengen hingegen werden nur grob abgeschätzt und sind aufgrund fehlender Randbedingungen (z. B. angestrebte Vermeidungs- und Verminderungspotentiale bzw., angestrebte Behandlungsparameter und detailliertere Angabe des jährlichen Anfalls) nur wenig belastbar.

Altlasten wurden im Nationalen Programm nicht erfasst. Aufgrund der Schädigungen für Mensch und Umwelt, die aus (legal und illegal) verkippten leck gewordenen Behältern erwachsen können, sollten diese Behälter jedoch wenn möglich geborgen und sicher entsorgt werden. Dafür müssten sie auch ins Inventar aufgenommen werden.

Konditionierung von abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen

Der größte Teil von abgebrannten Brennelementen wird zur Wiederaufarbeitung oder zum sonstigen Verbleib von Italien ins Ausland transportiert. Diesbezüglich können durch Konditionierung keine Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet erfolgen. Das gilt wegen der Entfernung entsprechender Anlagen auch für die Durchführung der Konditionierung von Brennelementen und Kernbrennstoffen in anderer Form, die nicht ins Ausland verbracht werden. Die Art der Konditionierung dieser Kernbrennstoffe kann für Österreich bezüglich Gewährleistung der Unterkritikalität im geologischen Endlager relevant sein, wenn dieses Endlager in der Nähe zur Staatsgrenze eingerichtet wird.

Ebenfalls für Österreich von Bedeutung ist der Umgang mit den bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen.

Transporte von abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen

Radiologische Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet nach Transportunfällen oder einem terroristischen Angriff sind wegen der geografischen Lage der derzeit in Italien betriebenen Atomanlagen nur für den Teil von Transporten möglich, der zu Anlagen geht, deren zukünftige Errichtung im nordöstlichen Teil Italiens nicht auszuschließen ist. Das gilt für Transporte von hoch radioaktiven Abfällen (einschließlich abgebrannter Brennelemente) in das Langzeit-Zwischenlager und zum geologischen Endlager.

Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen

Nahezu alle abgebrannten Brennelemente, die in den Leistungsreaktoren erzeugt wurden, befinden sich bereits zur Wiederaufarbeitung in Frankreich oder Großbritannien. Der Großteil der abgebrannten Kernbrennstoffe, die noch nicht zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich oder Großbritannien transportiert wurden, wird zurzeit in einem Lagerbecken in der Anlage Avogadro (Saluggia) zwischengelagert.

Die zukünftige Lagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe und hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung soll in Transport- und Lagerbehälter in einem zentralen Langzeit-Zwischenlager am Standort des Nationalen Endlagers erfolgen. Das Konzept für dieses Zwischenlager wird im Nationalen Programm nicht erläutert.

Im Nationalen Programm fehlt die Darlegung von sicherheitstechnischen Aspekten, die für eine lange Lagerzeit von besonderer Bedeutung sind. Es wird zudem nicht angegeben, ob die Sicherheitsreferenzlevel (SRL) gemäß WENRA WGWD (2014b) vollständig im Regelwerk implementiert sind und angewendet werden.

Durch schwere Unfälle und Terrorangriffe können massive Freisetzungen aus Langzeit-Zwischenlagern resultieren, die – sofern ein Standort im Norden von Italien gewählt wird –, auch zu einer Betroffenheit Österreichs führen könnten.

Auch wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht endgültig entschieden wurde, wo in Italien das geplante Langzeit-Zwischenlager errichtet wird, sollten die damit verbundenen möglichen Umweltauswirkungen im Umweltbericht behandelt werden.

Endlagerung von hoch radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen

Bisher erfolgte keine Festlegung auf eine Vorgangsweise zur Endlagerung von hoch radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen. Es wird geprüft, ob die Endlagerung in Italien erfolgen soll, oder ob internationale Kooperationen für die Deponierung in geologischen Endlagern anderer Länder gesucht werden sollen. Bis zu einer Entscheidung über diese Optionen sollen die Abfälle im Nationalen Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle langfristig zwischengelagert werden. Die Forderung von RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. d) zur Vorlage von Konzepten für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung ist daher nicht vollständig erfüllt.

Sammlung, Sortierung und Transporte von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen

Aufgrund der geografischen Situation kann geschlossen werden, dass relevante Auswirkungen durch die Sammlung und Sortierung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen auf österreichisches Staatsgebiet nicht zu erwarten sind.

Konditionierung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen

Durch den Betrieb von Konditionierungsanlagen für schwach und mittel radioaktive Abfälle in Italien und die gewählten Konditionierungsmethoden sind aufgrund der Entfernung zu Österreich auch bei Störfällen keine radiologischen Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet zu erwarten.

Freigabe

Die Verbringung von in Italien oder nach der Bearbeitung italienischer Abfälle im Ausland freigegebenen Stoffen in die Republik Österreich ist gegenwärtig ohne Kontrolle und Einschränkung möglich. Dadurch ist eine Überschreitung des in Österreich für die Freigabe gültigen Richtwertes von 10 $\mu\text{Sv/a}$ nicht auszuschließen.

Zwischenlagerung von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen

Aufgrund der fehlenden Informationen zu den jeweiligen Lagerkapazitäten, den vorhandenen lagerungs- und sicherheitstechnischen Bedingungen und der zukünftig erwarteten Abfallmengen für die Zwischenlagerung ist eine endgültige Abschätzung von möglichen Beeinträchtigungen des österreichischen Staatsgebietes nicht möglich.

Endlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen

Schwach und mittel radioaktive Abfälle sollen in einem Nationalen Endlager gelagert werden, für das derzeit ein geeigneter Standort gesucht wird. Das Endlager soll als oberflächennahes Lager mit mehreren technischen und geologischen Barrieren errichtet werden und etwa ab 2024 zur Verfügung stehen. Die Standortwahl in einem mehrstufigen Verfahren folgt zuvor festgelegten Auswahlkriterien und erfordert die Zustimmung der betroffenen Regionen und Kommunen. Da keine potentielle Standortregionen oder Standorte vorgestellt werden, können mögliche Auswirkungen eines zukünftigen Endlagers auf österreichisches Staatsgebiet weder festgestellt noch ausgeschlossen werden. Aufgrund des topographischen Verlaufes der Staatsgrenze zwischen Italien und Österreich erscheinen hydrologische Auswirkungen jedoch praktisch unmöglich.

Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss des Endlagers

Italien hat bisher keine Entscheidung über die Vorgangsweise für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle getroffen. Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss eines solchen Endlagers liegen daher nicht vor. Für das Nationale Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle sind institutionelle Kontrollen für einen Zeitraum von 300 Jahren sowie Maßnahmen für den langfristigen Wissenserhalt gesetzlich vorgeschrieben.

Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten

Die Mitgliedstaaten haben sicher zu stellen, dass der nationale Rahmen Vorkehrungen für die Aus- und Fortbildung vorschreibt, die alle Beteiligten ihrem Personal erteilen müssen; gleiches gilt für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, die die Anforderungen der nationalen Programme abdecken, um die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zu erwerben, aufrechtzuerhalten und auszubauen.

Die Inhalte des Artikels 8 der RL 2011/70/Euratom werden vom Nationalen Programm in Hinblick auf die Vorkehrungen für Aus- und Fortbildung nicht ausreichend abgedeckt. Es wird nicht dargestellt, welche Maßnahmen vorgesehen sind, damit die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten für die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, erworben, aufrecht erhalten und ausgebaut werden sollen.

Weiters erfolgt keine Darstellung von konkreten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, der dafür erforderlichen Finanzmittel und deren Aufbringung

Umsetzung: Zuständigkeiten und Überwachung

Die Regulierungsbehörde ISIN befindet sich derzeit im Aufbau, an ihrer Stelle erfüllt die Ispra die Regulierungsfunktion. Im Zuge einer IRRS Mission Ende 2016 wurde darauf hingewiesen, dass die Regulierungsbehörde mit zu wenig Ressourcen und Kompetenzen ausgestattet ist. Dies könnte die Unabhängigkeit der Regulierungsbehörde gefährden.

Kosten und Finanzierung

Das Nationale Programmenthält die Aussage, dass die Nationale Politik zur Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente den allgemeinen Grundsätzen des Artikels 4 der Richtlinie 2011/70/Euratom folgt. Dieser besagt, dass die Kosten für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von denjenigen getragen werden, die dieses Material erzeugt haben. Es bleibt aber unklar, wie das sichergestellt werden soll.

Die Kosten für die Tätigkeiten von Sogin S.p.A. für den Rückbau der stillgelegten Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen werden über eine Stromtarif-Komponente finanziert, die von den StromkundInnen zu entrichten ist.

Die Kosten für die Errichtung des Nationalen Endlagers für schwach und mittel radioaktive Stoffe und des damit verbundenen Technologieparks werden vorläufig auf 1,5 Milliarden Euro geschätzt. Für das künftige Endlager für hochradioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente geht man von einer vergleichbaren Summe aus. Die tatsächlichen Kosten werden von der konkreten Lösung zur Endlagerung abhängen. Die konkrete Finanzierung des Endlagers wird nicht dargestellt.

Generell beinhaltet das Nationale Programm nur grobe Kostenabschätzung für einzelne Komponenten, die zu dessen Umsetzung erforderlich sind. Es erfolgt weder eine Gesamtdarstellung mit Aufschlüsselung aller Kostenkomponenten, noch eine Darstellung des zeitlichen Profils der Kosten oder eine detaillierte Erläuterung der Finanzierungsregeln. Auch die Ausgangsbasis und die Hypothesen, auf der die Abschätzung der Kosten beruht, werden nur bruchstückhaft erläutert.

Transparenz und Beteiligung

In RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1. lit. j), wird festgelegt, dass eine Transparenzpolitik oder ein Transparenzverfahren gemäß Art. 10 Teil des nationalen Entsorgungsprogramms sein muss. Die Mitgliedsstaaten müssen sicherstellen, dass die Bevölkerung und die Arbeitskräfte die erforderlichen Informationen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle erhalten. Der Öffentlichkeit muss ermöglicht werden, sich im Einklang mit nationalem und internationalem Recht an der Entscheidungsfindung im Zusammenhang mit der Entsorgung zu beteiligen.

Im Nationalen Programm ist zwar die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit vorgesehen, es werden jedoch unter Berufung auf italienische Gesetzestexte keine weiterführenden Erklärungen und Konzepte vorgelegt. Empfohlen wird daher, die Art der Information und der Beteiligung ausführlicher zu erläutern. Dies gilt auch für die grenzüberschreitende Beteiligung.

Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle mit anderen Mitglieds- oder Drittstaaten

Italien hat Übereinkommen mit Frankreich und Großbritannien zur Wiederaufarbeitung geschlossen. Wünschenswert wäre eine Erläuterung, wie Italien seine abschließende Verantwortung für die exportierten abgebrannten Brennelemente wahrnehmen wird, vor allem bei Verträgen ohne Rücknahme bzw. bei Verträgen mit UK mit Rücknahme, die in die Zeit nach dem Brexit fallen könnten.

SUMMARY

Italy's nuclear waste management program describes the disposal of spent fuel elements and radioactive waste from the four shut-down nuclear power plants, several more nuclear facilities and institutional sources.

SEA procedure and documents

The Strategic Environmental Assessment (SEA) does not allow for sufficient conclusions whether significant trans-boundary impacts from the Italian waste management program are possible. Partly this is due to the fact that the sites for the national final repository for low and medium level waste, the long-term interim storage and the future Deep Geological Repository for spent fuel and high level waste have not been named yet. A comparison of the environmental impacts should be conducted before a decision is taken for one of the alternatives: national versus international Deep Geological Repository.

Incidents and accidents

To be able to assess whether Austria is potentially affected it is important to take into account potential Beyond Design Basis Accidents.

Judging from the submitted documents, at this point it is not possible to exclude accidents with impacts on Austrian state territory during different stages of disposal (interim storage, transport and final repository). However, Beyond Design Basis Accidents are not taken into consideration. Therefore the information provided in the environmental report does not make it possible to assess whether Austria might be affected.

Overall goals of the national policy

With regard to the final disposal, the national waste management policy does not provide sufficiently detailed information. No concrete plans for the decision taking procedure for the final disposal search have been provided. The national program referred to the possibility of an international final disposal for spent fuel and highly active waste and the fundamental need for Italy to construct its own national geological final repository. The Integrated Regulatory Review Service Mission (IRRS) 2016 recommended introducing a step-by-step approach for the final repository search.

Timetables and milestones

The milestones and clear timetables for reaching those milestones as required by the Euratom Directive 2011/70 Art. 12(1) (b) for national waste management programs concerning the **interim storages of spent fuel assemblies and radioactive waste** were not provided.

No date was provided for the planned long-term interim storage for high level waste and spent fuel assemblies regarding selection of concept of site, licensing, construction and storage time. Moreover no information is available explain-

ing on which base the operational time of 50 years for the long-term interim storage was determined. The issue of whether this operational time is sufficient regarding the availability of the Deep Geological Repository was not answered. Overall it is not clear whether the timetable for the interim storages is compatible with the timetable for the Deep Geological Repository.

It is in the interest of Austria that the decision for a Deep Geological Repository and its realization are taken as soon as possible, because an incident in a final repository licensed to international requirements would certainly lead to lower impacts on Austrian territory than an incident at a surface interim storage.

Italy has not decided yet whether the **final repository for spent fuel and high level waste** should be located in Italy or an international cooperation should be sought. Timetables and deadlines for this decision were not mentioned.

The documents did not contain timetables regarding the **interim storage of low and medium level waste**.

In 2014 started the search for a site for the **National Final Repository for low and medium level waste**. At the beginning of 2017 a map with potentially adequate sites (CNAPI map) should have been published, but has not been published until now.

The time table for site selection, planning and construction explained that the final repository should start operation in 2024.

Classification of radioactive waste

Concerning the qualitative division, the Italian radioactive waste classification system largely complies with the international standard. It records all radioactive waste produced through nuclear power use. For waste with radionuclides of strictly natural origin, not attributed to the mining industry, the classification system should introduce a category of its own.

Inventory and future spent fuel and high level waste

The National Program contains data on the amounts of spent fuel assemblies and high level waste from commercial and research reactors in a comprehensible manner.

The site of long-term interim storage is key for assessing the possible accident-related impacts, however, it was not mentioned. Even though the site selection has not been completed yet, the names of the sites under consideration should be listed.

The information provided in the National Program does not state clearly whether the existing nuclear fuel from research reactors might be exported.

Inventory and future low and medium and very low level waste

The figures for the currently existing waste amounts and activity inventories in Italy are provided in detail according to the existing facilities. However, for future waste amounts only rough estimates are provided and due to the lack of limiting conditions (e.g. envisaged potential for avoiding and reducing of waste and envisaged treatment parameters and detailed data on the annual waste) they are not very robust.

The National Program doesn't include legacy sites. However, those containers should be secured and safely disposed of if possible, because those (legally and illegally) dumped and meanwhile leaking containers can cause damages to people and to the environment. For this reasons they also have to be included in the inventory.

Spent fuel and high level waste conditioning

Italy transports the majority of spent fuel assemblies abroad for reprocessing or to keep it there in some other form. In that respect conditioning cannot have any impacts on Austrian state territory. Due to the distance of the adequate facilities this also applies for the conditioning of spent fuel assemblies and nuclear fuel in another form which are not transported abroad. The type of conditioning of this fuel can be of relevance for Austria when it comes to ensuring under-criticality in the Geological Repository, if this repository will be built close to Austrian state border.

The management of the nuclear fuel separated during reprocessing is also of importance to Austria.

Spent fuel and high level waste transport

Due to the geographical location of the currently operating nuclear facilities in Italy, radiological impacts on Austrian territory after transport accidents or terror attacks are possible only for those transports to facilities, which might be built in the north-eastern region of Italy in future. This applies for transports of high level waste (including spent fuel assemblies) to the long-term interim storage and the Deep Geological Repository.

Spent fuel assemblies and high level waste interim storages

Almost all the spent fuel assemblies generated in the commercial reactors are already in reprocessing facilities in France or the United Kingdom. The majority of the spent fuel which has not yet been transported for reprocessing to France or the United Kingdom is kept in a fuel pond in the interim storage at the Avogadro facility (Saluggia).

The future storage of spent fuel and high level waste from reprocessing should take place in transport and storage containers in a central long-term interim storage at the site of the national repository. The National Program does not explain the concept for this interim storage.

The National Program is lacking the description of safety-relevant aspects, which are of high importance for a long-term storage period. Moreover no information was provided whether the Safety Reference Level (SRL) according to WENRA WGWD (2014b) was completely implemented in the regulatory body and is being used.

Severe accidents and terror attacks can result in massive releases from long-term interim storage which can also lead to impacts in Austria if a site in Northern Italy is selected.

The environmental report should discuss the possible environmental impacts of the long-term interim storage, even though no final decision has been taken concerning the site for the planned storage.

Final disposal of high level waste and spent fuel assemblies

No decision has yet been taken on the approach for the final disposal of high level waste and spent fuel assemblies. An assessment is under way to decide whether the final disposal should take place in Italy or whether some international cooperation should be sought out to dispose of the waste in other countries' Deep Geological Repository. Until the decision concerning those options will have been taken, the waste will be stored long-term in the interim storage for low and medium waste. Therefore the requirement of Euratom Directive Art.12 (1) (d) to submit a concept for the disposal of spent fuel assemblies and radioactive waste until the final disposal has not been completely fulfilled.

Collection, separation and transport of low and medium and very low level waste

Given the geographical location no relevant impacts caused by the collection and separation of low and medium level waste need to be expected on Austrian state territory.

Conditioning of low and medium level waste

Not even in the case of incidents, the operation of waste conditioning facilities for low and medium level waste in Italy and the chosen conditioning methods are expected to cause any radiological impacts on Austrian state territory due to the distance from the state borders.

Clearance

Currently it is possible to ship materials after clearance in Italy or Italian waste treated and cleared abroad without controls and limitations to Austria. Therefore it cannot be excluded that the clearance level of 10 $\mu\text{Sv/a}$ valid in Austria is not exceeded.

Low, medium level and very low level waste interim storage

It is not possible to make a final estimate about the possible impacts on the Austrian state territory due to the lack of information on the individual storage capacities, on existing storage and safety conditions and the expected future amount of waste for the interim storage.

Final disposal of low and medium level waste

Low and medium level waste shall be stored in a national repository; the site search is currently under way. The final repository should be built as a near-surface storage with several technical and geological barriers and be available starting in 2024. The site selection process is conducted according to earlier defined selection criteria and requires the consent of the affected regions and municipalities. Because no potential regions or sites were presented, it is not possible to determine or exclude potential impacts of the future repository on Austrian state territory. However, considering the topography along the state border between Italy and Austria, hydrological impacts seem practically impossible.

Concepts for the post-closure period of the repository

Until now Italy has not taken a decision on the procedures for the final disposal of spent fuel assemblies and high level waste. Therefore no concepts are available for the period after the closing of such a final repository. For the national repository for low and mediate level waste institutional controls for the period of 300 years as well as measures for the long-term maintenance of knowledge are stipulated by law.

Research, development and demonstration activities

The member states have to ensure that the national framework prescribes training and further education measures which all participants have to give to their staff; same applies for research and development activities which cover the National Program's needs to gain, maintain and develop the necessary knowledge and skills.

The National Program doesn't sufficiently cover the Art 8 requirements of the 2011/70/Euratom directive on measures for training and further education. No explanation was provided on the measures established to gain, maintain and develop the knowledge and skills for research and development activities.

Moreover lacking is a description of the concrete research and development activities and the needed funds and their sources.

Implementation: Responsibilities and monitoring

The regulatory authority ISIN is currently being set up, Ispra is meanwhile fulfilling the function as regulator. The IRRS Mission conducted at the end 2016 pointed out that the regulator is not sufficiently equipped with resources and competences. This could threaten the regulator's independence.

Costs and financing

The National Program states that the National Policy on radioactive waste and spent fuel management follows the principals of Art 4 of the 2011/70/Euratom Directive. The article stipulates that those who produced the waste should bear the costs. However it is unclear how this will be ensured.

The costs for the activities of Sogin S.p.A for the decommissioning of shut-down nuclear power plants and other nuclear facilities are funded through an electricity tariff component paid by the power consumers.

Preliminary costs of 1.5 billion euro are estimated for the construction of a national final repository for low and medium level waste and the necessary technology park. The future final repository for high level waste and spent fuel assemblies is expected to cost a comparable sum. The actual cost will depend on the concrete repository solution. No description of the concrete financing of the final repository was provided.

In general the National Program contains only rough cost estimates for the individual components which are needed for its implementation. The program does not contain an overall presentation with a breakdown of all cost components or a presentation of the time profile of the costs and a detailed explanation of financing rules. Also the starting basis and the hypotheses the cost estimate were based on are explained only in bits and pieces.

Transparency and participation

Art. 12 (1)(j) of the Euratom Directive 2011/70 stipulates that transparency policy or a transparency process in line with article 10 need to be part of the national waste management program. The member states have to ensure that the population and the staff receive the necessary information about the disposal of spent fuel assemblies and radioactive waste. In line with national and international law, the public has to have the opportunity to participate in the decision taking regarding the disposal.

According to the National Program, information and public participation are foreseen, however referring to Italian legislation no further explanations and concepts are presented. It is therefore recommended to explain the type of information and participation in more detail. This also applies for the transboundary participation.

Agreement on the spent fuel and radioactive waste disposal with other member states or third states

Italy has concluded an agreement on reprocessing with France and Great Britain. An explanation would be welcome to understand how Italy intends to assume its ultimate responsibility for the exported spent fuel assemblies, in particular concerning the contracts without take-back or the contracts with the UK including take-back, which could take place after the Brexit.

RIASSUNTO

Il programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi descrive la sistemazione definitiva del combustibile esaurito proveniente dai quattro impianti elettronucleari dismessi, una serie di altri impianti nucleari e di sorgenti istituzionali.

Procedura e documentazione per la Valutazione Ambientale Strategica

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) non permette conclusioni sufficienti, concernenti la possibilità di effetti notevoli transfrontalieri per l'Austria, derivanti dal programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito. Ciò dipende dal fatto che non sono ancora state localizzate le ubicazioni per il deposito nazionale dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività, per il sito di stoccaggio temporaneo di lunga durata e il sito per lo smaltimento in formazione geologica per combustibile esaurito e rifiuti ad alta attività. Prima di una decisione in merito alla scelta tra di un sito nazionale in formazione geologica e un sito internazionale in formazione geologica, si dovrebbe elaborare un confronto delle potenziali interferenze con l'ambiente di ciascuna soluzione.

Guasti e incidenti

La valutazione di possibili incidenti con rischio esterno è di grande interesse per una valutazione delle probabilità di un effetto sul territorio austriaco.

Esaminando la documentazione disponibile, allo stato attuale non si possono escludere incidenti durante i vari livelli dello smaltimento (stoccaggio temporaneo, trasporto e sistemazione definitiva) con effetti sul territorio austriaco. Tuttavia nella documentazione non sono presi in considerazione possibili incidenti con rischio esterno. Le informazioni fornite nel rapporto ambientale non permettono dunque una valutazione riguardo alla possibilità di un effetto sul territorio austriaco.

Obiettivi generali della politica nazionale

La politica nazionale dello smaltimento si esprime in maniera ancora troppo poco precisa relativamente alla sistemazione definitiva. Non ci sono proposte di programmi concreti relativi al procedimento decisionale inerente alla ricerca di un deposito nazionale. Nel programma nazionale si fa riferimento alla possibilità dello smaltimento a un deposito internazionale per combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività, o altrimenti alla necessità fondamentale, che l'Italia stessa allestisca un deposito in formazione geologica. La missione IRRS (Integrated Regulatory Review Service) 2016 aveva consigliato di introdurre un procedimento per gradi inerente alla ricerca di un sito per il deposito nazionale.

Piani temporali e tappe intermedie

Il programma nazionale non comprende i dati richiesti dalla Direttiva 2011/70/Euratom, art.12 com.1, lett. b) relativi a tappe intermedie pertinenti e piani temporali distinti inerenti allo stoccaggio temporaneo di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività.

Riguardo al sito di stoccaggio temporaneo di lunga durata per rifiuti ad alta attività e combustibili esauriti non sono stabiliti i tempi inerenti alla scelta di un concetto e all'ubicazione del sito, a autorizzazioni, a tempi di realizzazione e all'esercizio. Inoltre non è specificato su quale base è stata determinata una durata di 50 anni per il sito di stoccaggio temporaneo di lunga durata. Soprattutto non è chiarificato se la suddetta durata del sito sia sufficiente riguardo alla disponibilità del deposito in formazione geologica. Alla fine non si evince che la programmazione dei tempi dello stoccaggio temporaneo e del deposito in formazione geologica siano compatibili.

Una decisione in tempi brevi per un deposito in formazione geologica e la sua realizzazione sono nell'interesse dell'Austria, perché nel caso di un guasto o incidente, lo smaltimento in formazione geologica conforme ai criteri internazionali avrebbe un minor effetto sul territorio austriaco di quanto avrebbe uno stoccaggio temporaneo in superficie.

Per ora l'Italia non ha deciso se **lo smaltimento definitivo di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività** sarà realizzato su terreno nazionale o altrimenti si procederà alla ricerca di cooperazioni internazionali per lo smaltimento definitivo. Non ci sono riferimenti a programmi temporali o scadenze inerenti.

I documenti non contengono programmi temporali riguardo allo **stoccaggio temporaneo di rifiuti a bassa e media attività**.

Nell'2014 si è iniziato a cercare un sito per il **deposito nazionale definitivo per rifiuti a bassa e media attività**. Entro l'inizio del 2017 era prevista la pubblicazione della carta nazionale delle aree potenzialmente idonee (CNAPI), che non è ancora stata pubblicata.

Dal piano temporale per la localizzazione, progettazione e costruzione del sito si evince che il deposito nazionale dovrà entrare in funzione intorno al 2024.

Classificazione dei rifiuti radioattivi

Riguardo alla suddivisione qualitativa il sistema di classificazione dei rifiuti radioattivi applicato in Italia è in linea con gli standard internazionali. Con questo sistema si riescono a classificare tutti i rifiuti radioattivi provenienti dall'impiego dell'energia nucleare. Riguardo a rifiuti con radionuclidi di origine strettamente naturale, che non sono attribuibili all'industria estrattiva, sarebbe utile introdurre nel sistema di classificazione una categoria a parte.

Stato attuale e prognosi future relativi a combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività

Le quantità di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività provenienti da centrali nucleari a produzione e centrali di ricerca sono elencate in modo coerente nel programma nazionale.

L'ubicazione del sito di stoccaggio temporaneo di lunga durata, che però non è ancora nominata, è determinante per una valutazione di possibili effetti in seguito a guasti o incidenti. Anche se il procedimento per la localizzazione del sito non è ancora terminato, dovrebbero essere indicate quali aree saranno prese in considerazione. Dalle informazioni date nel programma nazionale, non è esplicito se i combustibili ancora esistenti provenienti da reattori di ricerca, siano destinati all'esportazione o meno.

Stato attuale e prognosi future relativi a rifiuti a bassa e media attività

La quantità di rifiuti ora esistenti in Italia e gli inventari delle attività sono specificati in modo dettagliato suddivisi sui vari impianti. Le stime su quantità di rifiuti generati in futuro sono invece date in modo molto grossolano e sono poco solide, poiché mancano le specifiche condizioni connesse (p.e. obiettivi per potenziali di impedimento e diminuzione e per parametri del trattamento, indicazioni dettagliate delle quantità annuali).

Il programma non contiene però riferimenti a rifiuti pregressi. Tenuto conto di possibili danni all'uomo e all'ambiente che possono essere causati da contenitori difettosi stoccati (in modo legale o non), questi contenitori dovrebbero essere, ove possibile, recuperati e smaltiti in modo sicuro. Per questo motivo dovrebbero essere inclusi nell'inventario.

Condizionamento di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività

La maggior parte dei combustibili esauriti è trasportata dall'Italia verso impianti esteri per il trattamento di riprocessamento oppure per altri fini. Riguardo al condizionamento non può derivare un impatto sul territorio austriaco. Questo è vero anche per il condizionamento di combustibili e altri combustibili nucleari, che non sono trasferiti all'estero vista la distanza dei relativi impianti. Il processo del condizionamento di questi combustibili nucleari potrebbe diventare rilevante per l'Austria con riferimento alla garanzia della sottocriticità nel deposito in formazione geologica, se questo deposito finale verrà costruito in prossimità del confine di Stato.

Inoltre sarà rilevante per l'Austria in quale modo saranno gestiti i combustibili nucleari separati durante il trattamento di riprocessamento.

Trasporto di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività

In base alla posizione geografica degli impianti nucleari per ora in funzione in Italia, la possibilità di effetti radiologici sul territorio austriaco a seguito di incidenti durante il trasporto, o di attacchi terroristici sussiste solamente per la parte di trasporti verso impianti nella parte nordest dell'Italia, dove future costruzioni non sono da escludere. Questo vale per trasporti di rifiuti ad alta radioattività (inclusi combustibili esauriti) verso lo stoccaggio temporaneo di lunga durata e verso il deposito in formazione geologica.

Stoccaggio temporaneo di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività

Quasi tutti i combustibili esauriti, generati da centrali elettronucleari, si trovano ora in Francia oppure Gran Bretagna per il trattamento di riprocessamento.

Gran parte dei combustibili esauriti che non sono ancora stati trasferiti in Francia o Gran Bretagna per il trattamento di riprocessamento, si trova in una piscina di stoccaggio temporaneo nell'impianto Avogadro (Saluggia)

Il futuro stoccaggio di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività ottenuti dal trattamento di riprocessamento dovrà avvenire in contenitori di trasporto e stoccaggio in un deposito temporaneo centrale di lunga durata ubicato nello stesso sito del deposito nazionale(finale). Il concetto per questo deposito temporaneo non è illustrato nel programma nazionale.

Nel programma nazionale manca l'illustrazione di aspetti tecnici riguardo alla sicurezza, che sono di grande importanza per lo stoccaggio di lunga durata. Inoltre non è specificato se i livelli di riferimento di sicurezza sono, come specificato nel documento WGWD (2014b) della WENRA, per intero integrati nella normativa e se vengono attuati.

In seguito a incidenti gravi o attacchi terroristici possono accadere enormi fughe da stoccaggi temporanei di lunga durata, che potrebbero avere effetti sul territorio austriaco, se si decidesse di costruire il sito nel nord dell'Italia. Anche se per ora non è ancora stata presa una decisione definitiva sull'ubicazione dello stoccaggio temporaneo di lunga durata progettata in Italia, il rapporto ambientale dovrebbe prendere in considerazione eventuali effetti sull'ambiente.

Sistemazione definitiva di rifiuti ad alta attività e combustibili esauriti

Per ora non è stata determinata una procedura per la sistemazione definitiva di rifiuti ad alta attività e combustibili esauriti. Si sta esaminando se la sistemazione definitiva avverrà in Italia o altrimenti si andrà alla ricerca di cooperazioni internazionali per lo smaltimento a depositi in formazione geologica in altri Stati. Fino ad una decisione in merito, i rifiuti dovranno essere depositati a titolo temporaneo di lunga durata nel deposito nazionale finale per rifiuti a bassa e media attività. La richiesta della Direttiva 2001/70/Euratom, art.12 com.1,lett. d) di presentare progetti per lo smaltimento di combustibili esauriti e rifiuti radioattivi fino alla sistemazione definitiva non è dunque del tutto soddisfatta.

Raccolta, suddivisione e trasporto di rifiuti ad attività molto bassa, a bassa e media attività

Vista la situazione geografica, si può dedurre, che non è probabile che la raccolta e la suddivisione di rifiuti ad attività molto bassa, a bassa e media attività possa avere effetti sul territorio austriaco.

Condizionamento di rifiuti a media e bassa attività

Considerata la distanza dall'Austria degli impianti di condizionamento per rifiuti a media e bassa attività in Italia e i processi per il condizionamento scelti, non si prevedono effetti radiologici sul terreno in caso di guasti.

Rilascio per smaltimento

Per ora è possibile trasportare nella Repubblica d'Austria, senza limiti e controlli, sostanze rilasciate per lo smaltimento in Italia, oppure sostanze che derivano dal ritrattamento all'estero di rifiuti italiani. Perciò non si può escludere un superamento del valore di riferimento di 10µSv/a per il rilascio per lo smaltimento.

Stoccaggio temporaneo di rifiuti ad attività molto bassa e a bassa e media attività

In mancanza di dati sulle rispettive capacità di stoccaggio, le condizioni di stoccaggio e le condizioni tecniche di sicurezza esistenti, e di una stima sulle quantità di rifiuti previste per lo stoccaggio temporaneo, non è possibile fare una valutazione definitiva di possibili effetti sul territorio austriaco.

Smaltimento definitivo di rifiuti a bassa e media attività

Rifiuti a bassa e media attività sono destinati a una sistemazione definitiva in un sito nazionale la cui ubicazione è in fase di ricerca. Questo sito dovrà essere un deposito costruito vicino alla superficie con più barriere tecniche e geologiche, sarà messo a disposizione circa nel 2024. Il processo di localizzazione del sito segue una procedura suddivisa in più fasi secondo criteri in precedenza determinati e richiede l'approvazione delle Regioni e dei Comuni coinvolti. Non sono stati proposti né Regioni né Comuni per una potenziale ubicazione di tali siti, perciò non è possibile né constatare né escludere possibili effetti sul territorio austriaco di un futuro sito di smaltimento definitivo. Considerando il tracciato topografico del confine di Stato tra Italia e Austria sembra in pratica impossibile che possano derivare effetti idrologici.

Programmi per la fase post chiusura della vita di un impianto di smaltimento definitivo

L'Italia non ha ancora preso delle decisioni sul procedimento per lo smaltimento definitivo di combustibili esauriti e rifiuti ad alta attività. Non sono dunque disponibili programmi per la fase post chiusura di un tale sito. Per il sito definitivo nazionale per rifiuti a bassa e media attività è previsto dalla legge l'obbligo di controlli istituzionali per un periodo di 300 anni e di provvedimenti per conservare la conoscenza riguardo all'impianto.

Attività di ricerca, sviluppo e documentazione

Gli Stati membri sono obbligati a un quadro nazionale che preveda misure per la formazione ed aggiornamenti che tutte le parti coinvolte debbano somministrare ai propri collaboratori; lo stesso vale per attività di ricerca e sviluppo, che coprono i requisiti dei programmi nazionali, al fine di acquisire, mantenere e ampliare le conoscenze e le capacità necessarie.

Il programma nazionale non risponde sufficientemente ai contenuti dell'articolo 8 della Direttiva 2011/70/Euratom concernente le misure per formazione e aggiornamenti. Non è illustrato quali misure siano previste perché le conoscenze e le capacità necessarie per le attività di ricerca e sviluppo possano essere acquisiti, mantenuti e ampliati.

Inoltre non c'è una descrizione di attività concrete di ricerca e sviluppo, dei rispettivi costi e soluzioni per il finanziamento.

Attuazione: Competenze e controlli

L'autorità di regolamentazione ISIN è in fase di costituzione e l'Ispra svolge al suo posto la funzione di regolamentazione. Nell'ambito di un'IRRS mission alla fine del 2016 è stato fatto notare che l'autorità di regolamentazione dispone di troppo poche risorse e competenze. Questo fatto potrebbe mettere in pericolo l'indipendenza dell'autorità di regolamentazione.

Costi e finanziamenti

Nel programma nazionale si dichiara che la politica nazionale sia in linea con i principi generali dell'Art.4 della Direttiva 2011/70/Euratom, che si riferisce alla gestione di rifiuti radioattivi e combustibili esauriti. Questo stabilisce che i costi per lo smaltimento di combustibili esauriti e rifiuti radioattivi devono essere sostenuti da chi ha prodotto questi materiali. Rimane però poco chiaro in che modo questo sarà assicurato.

I costi per le attività di Sogin S.p.A. per la disattivazione delle centrali nucleari e di altri impianti dismessi sono finanziati da una voce nella tariffa dell'energia elettrica da pagare dai clienti del servizio di fornitura di energia elettrica.

I costi per la costruzione del deposito nazionale per la sistemazione definitiva di rifiuti di bassa e media attività e il parco tecnologico annesso sono per ora stimati intorno a 1,5 miliardi di Euro. Per la costruzione del futuro deposito per la sistemazione definitiva di combustibili esauriti e rifiuti radioattivi ad alta attività si prevede una somma paragonabile. I costi concreti dipenderanno dalla soluzione effettiva scelta per la sistemazione definitiva. Non sono illustrate le effettive risorse finanziarie per il finanziamento del deposito per la sistemazione definitiva.

Il programma nazionale contiene, in linea generale, solamente delle stime grossolane relative a singole componenti necessarie per la sua attuazione. Non segue un'illustrazione complessiva con suddivisione di tutte le componenti dei costi, né un'esposizione di un profilo temporale delle spese né un'illustrazione dettagliata dei regimi di finanziamento. Anche la base di partenza e le ipotesi sulle quali si riferiscono le stime dei costi sono illustrate in modo incompleto.

Trasparenza e partecipazione

La Direttiva 2011/70/Euratom, art.12, com.1, lett.j) stabilisce che una politica trasparente o un processo trasparente, ai sensi del Art. 10, deve far parte del programma nazionale per lo smaltimento. Gli Stati membri devono garantire che la popolazione e la manodopera ricevano le informazioni necessarie relative allo smaltimento di combustibili esauriti e rifiuti radioattivi. Deve essere resa possibile la partecipazione pubblica, in modo conforme al diritto internazionale, al processo decisionale relativo allo smaltimento.

Anche se l'informazione e la partecipazione pubblica sono previste nel programma nazionale con riferimento a testi di leggi nazionali, non sono fornite successive spiegazioni o programmi in merito. Si consiglia dunque di illustrare in modo più esaustivo in quale modo si intenda dare l'informazione e consentire

la partecipazione. Gli stessi principi devono applicarsi per le partecipazioni transfrontaliere.

Accordi con altri Stati membri o terzi sullo smaltimento di combustibili esauriti e rifiuti radioattivi

L'Italia ha stipulato degli accordi con la Francia e la Gran Bretagna per il trattamento di riprocessamento. Sarebbe opportuno avere un quadro inerente al modo in cui l'Italia si assumerà la responsabilità finale per i combustibili esauriti esportati, soprattutto relativi a contratti senza restituzione, o relativi a contratti con il Regno Unito con restituzione, che potrebbe avvenire nel periodo post Brexit.

1 EINLEITUNG

Laut RL 2011/70/Euratom des Rates „über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle“ sind die Mitglieder der Europäischen Union verpflichtet, nationale Programme für die Entsorgung ihrer abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle zu erstellen. Diese Programme müssen alle Stufen der Entsorgung umfassen. Ziel ist die sichere und verantwortungsvolle Entsorgung zum Schutz von Arbeitskräften und Bevölkerung vor ionisierender Strahlung. Künftigen Generationen sollen keine unangemessenen Lasten aufgebürdet werden.

Die Erstellung eines solchen nationalen Entsorgungsprogramms fällt weiters in den Geltungsbereich der RL 2001/42/EG i.d.g.F. „über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme“. Für das Nationale Entsorgungsprogramm in Italien wird nun eine strategische Umweltprüfung nach italienischem Recht durchgeführt. Zuständige Behörde für das Nationale Entsorgungsprogramm ist das Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung (Ministero dello Sviluppo Economico), zuständig für die Abwicklung der SUP ist Umweltministerium (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

Das italienische Umweltministerium hat der Republik Österreich gemäß Artikel 7 der RL 2001/42/EG und Art. 10 des SUP-Protokolls (UNECE 2003) den Entwurf für das Nationale Entsorgungsprogramm und den Umweltbericht übermittelt.

Das österreichische Umweltbundesamt hat die ARGE SUP Nukleare Entsorgungsprogramme beauftragt, die vorgelegten Unterlagen daraufhin zu bewerten, ob durch die Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms für Österreich voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen entstehen können. Gegebenenfalls sind (vorläufige) Empfehlungen zur Minimierung der Auswirkungen zu formulieren.

Um das Nationale Entsorgungsprogramm in Hinblick auf mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf Österreich beurteilen zu können, müssen sowohl formale als auch inhaltliche Kriterien zu Grunde gelegt werden.

In formaler Hinsicht wird bewertet, in wie weit das Verfahren den relevanten Rechtsgrundlagen entspricht und ob die vorgelegten Unterlagen eine entsprechende Bewertung zulassen.

Grenzüberschreitende Auswirkungen auf Österreich können grundsätzlich aus verschiedenen Stufen der Entsorgung erwachsen. In Anlagen der Konditionierung und der Zwischenlagerung können verschiedene Ursachen zu Stör- und Unfällen führen, die wiederum Emissionen zur Folge haben. Auch durch Transporte könnten bei der Wahl entsprechender Routen durch Unfälle Immissionen in Österreich entstehen. Wichtig für Österreich ist eine möglichst sichere Endlagerung über lange Zeiträume. Daher stellen sich bei der Endlagerung zusätzlich zur Vermeidung von Stör- und Unfällen während des Betriebes Fragen der Langzeitsicherheit. Zu prüfen ist hier aber auch, in wie weit das Nationale Entsorgungsprogramm Vorkehrungen trifft, damit überhaupt Endlager errichtet werden können – dies betrifft sowohl die Vorgehensweise zur Festlegung eines Endlagerstandortes als auch Fragen nach Kosten, zuständigen Behörden, Forschungsaktivitäten und Öffentlichkeitsbeteiligung.

Ob die vorgelegten Entsorgungsprogramme den Anforderungen der Richtlinie 2011/70/Euratom entsprechen, wird in Kapitel 2 bis Kapitel 12 im Detail bewertet. Ob sie die Anforderungen der SUP-Richtlinie erfüllen, wird in Kapitel 2 diskutiert. Der Fokus liegt dabei jeweils auf eventuellen Defiziten, vor allem wenn diese für die Beurteilung möglicher erheblicher grenzüberschreitender Auswirkungen auf Österreich von Interesse sind.

2 VERFAHREN UND UNTERLAGEN ZUR STRATEGISCHEN UMWELTPRÜFUNG

Die Erstellung eines nationalen Entsorgungsprogramms fällt in den Geltungsbereich der RL 2001/42/EG i.d.g.F. „über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme“. Artikel 5 dieser Richtlinie schreibt vor, dass ein **Umweltbericht** zu erstellen ist, in dem die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen, die die Durchführung des Programms auf die Umwelt hat, sowie vernünftige Alternativen, die die Ziele und den geografischen Anwendungsbereich des Plans oder Programms berücksichtigen, ermittelt, beschrieben und bewertet werden (RL 2001/42/EG, Art. 5 Abs. 1). Die Beurteilung, ob alle dafür nötigen Informationen vorgelegt wurden, ist zentrales Ziel dieses Kapitels.

2.1 Darstellung im Nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Folgende verfahrensrelevante Dokumente wurden übermittelt:

- | **Das Nationale Entsorgungsprogramm:** „National Programme for the management of radioactive waste and spent fuel drafted pursuant to Legislative Decree 45/2004 implementing Directive 2011/70/EURATOM which establishes a Community framework for the responsible and safe management of nuclear spent fuel and radioactive waste. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.“ Das Nationale Entsorgungsprogramm liegt auf Englisch vor, es wird wie folgt zitiert: NATIONAL PROGRAMME (2017).
- | **Der Umweltbericht:** „Environmental Report. National programme for the management of spent fuel and radioactive waste. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.“ Der Umweltbericht liegt ebenfalls auf Englisch vor, und er wird wie folgt zitiert: ENVIRONMENTAL REPORT (2017).
- | **Die nichttechnische Zusammenfassung:** „Nicht technische Synthese. Umwelt-Bericht des National-Programms (NP) für das Management von ausgebranntem Brennstoff und radioaktiven Abfällen. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.“ Der Text wird wie folgt zitiert: NICHTTECHNISCHE SYNTHESE (2017).

Der Umweltbericht enthält vier Anhänge, die nicht übermittelt wurden und nur in italienischer Sprache auf der Webseite des italienischen Umweltministeriums zur Verfügung stehen¹. Die Anhänge werden in dieser Fachstellungnahme nicht berücksichtigt.

¹ <http://www.va.minambiente.it/en-GB/Oggetti/Documentazione/1610/2701?Testo=&RaggruppamentoID=1005#form-cercaDocumentazione>

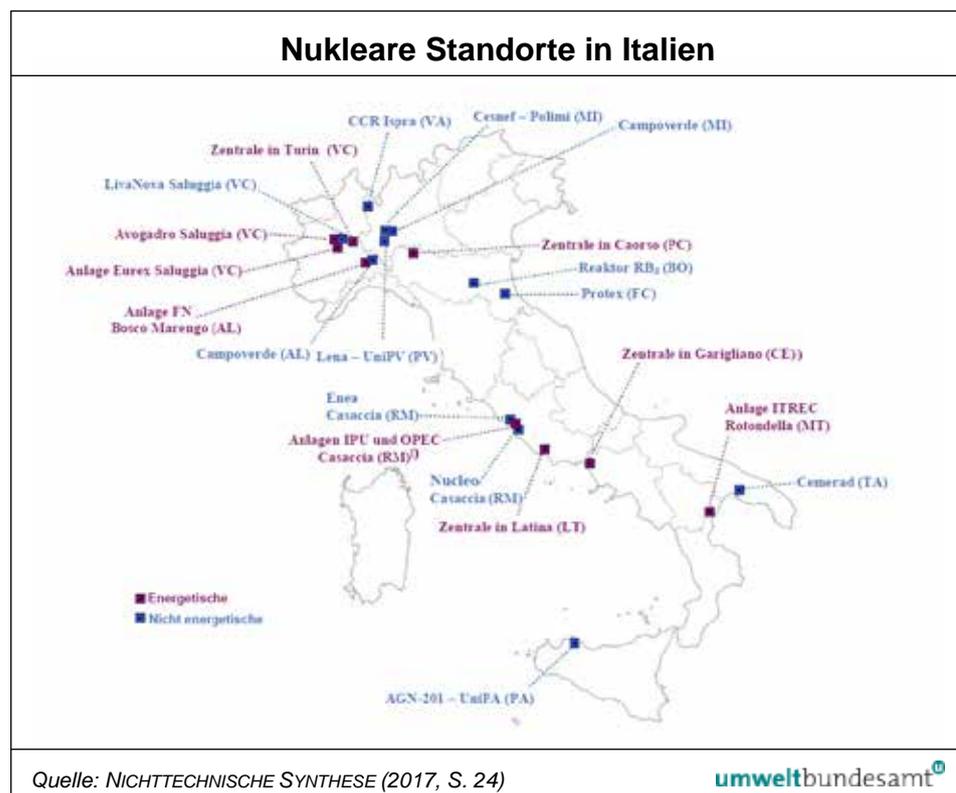
Italien hat 2016 ein Scopingverfahren durchgeführt. Die dazugehörigen Dokumente inklusive Scoping-Spruch liegen ebenfalls nur in italienischer Sprache vor² und werden in dieser Fachstellungnahme nicht berücksichtigt.

Kurzdarstellung des Inhalts und der Ziele des nationalen Entsorgungsprogramms

Italien hat vier Kernkraftwerke (Trino (VC), Garigliano (CE), Latina (LT) und Caorso (PC)), die 1980 stillgelegt wurden. Weiters werden bzw. wurden in Italien folgende Nuklearanlagen betrieben: die Brennelementfabrik in Bosco Marengo, EUREX (Enriched Uranium Extraction) in Saluggia, die Pilot-Wiederaufarbeitungsanlage ITREC in Rotondella, die Forschungslabore IPU und OPEC in Casaccia, und das Lagerbecken für abgebrannte Brennelemente im stillgelegten Forschungsreaktor Avogadro in Saluggia (rot in Abb. 1).

Zusätzlich fallen institutionelle radioaktive Abfälle aus medizinischen und industriellen Anlagen und Forschungseinrichtungen in 11 Standorten an (blau in Abb. 1).³

Abbildung 1:
Nukleare Standorte in
Italien.



² <http://www.va.minambiente.it/en-GB/Oggetti/Documentazione/1610/2701?Testo=&RaggruppamentoID=1027#form-cercaDocumentazione>, Zugriff am 25.8.2017

³ Eine Übersicht über die Forschungsreaktoren wird in Kap. 5.3.1 gegeben.

Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

Als Umweltauswirkungen werden Lärm, gasförmige und flüssige Emissionen (sowohl radioaktiv als auch konventionell chemisch), Strahlung, Verbrauch an Wasser und Boden, Abraummaterial durch die Grabungen für die Endlager und oberirdische Gebäude genannt. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 167ff.) Für die noch nicht bekannten Standorte der Endlager werden diese Umweltauswirkungen nur allgemein aufgezählt, im Falle anderer Standorte werden detailliertere Angaben inklusive Radius, in dem Auswirkungen auftreten können, gemacht. Die Umweltauswirkungen der Transporte wurden als außerhalb der Systemgrenze des Umweltberichts benannt. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 185)

Grenzüberschreitende mögliche Umweltauswirkungen werden nicht thematisiert.

Die Auflistung, welche **international festgelegter Umweltschutzziele Berücksichtigung finden**, erfolgt in Kapitel 3 des Umweltberichts. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 53ff.)

Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Verringerung erheblich negativer Umweltauswirkungen werden im Umweltbericht in Kap. 3 dargestellt.

Vernünftige bzw. geprüfte Alternativen

In Kapitel 8 des Umweltberichts wird kurz auf die Alternativen und die Nullvariante eingegangen, allerdings ausschließlich auf das Nationale Endlager bezogen. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 311) Aufgrund der Richtlinie 2011/70/Euratom würde es Italien unmöglich gemacht, die Erstellung einer Entsorgungsstrategie hinauszuschieben. Außerdem müssten Verpflichtungen der Rücknahme der radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung zum ausgemachten Zeitpunkt erfüllt werden. Daher sei die einzige Alternative, das Nationale Endlager zu errichten.

Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen werden keine genannt.

In Kapitel 9 des Umweltberichts werden **Überwachungsmaßnahmen** vorgestellt. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 312ff.)

Eine **allgemein verständliche (nichttechnische) Zusammenfassung** liegt vor, die auch auf Deutsch übersetzt wurde. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017)

2.2 Diskussion und Bewertung

Für Österreich ist von besonderem Interesse, dass es keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen des italienischen Entsorgungsprogramms gibt, bzw. dass diese möglichst minimiert werden. Eine Bewertung, ob es solche Auswirkungen geben kann, ist derzeit nicht möglich, da wesentliche Schritte im Entsorgungsprogramm nicht ausgearbeitet sind, wie etwa der Standort für das Nationale Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle und das Langzeit-

Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle. Weiters ist noch nicht entschieden, ob die hoch radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente in Italien in einem geologischen Tiefenlager endgelagert werden sollen, oder ob die Option eines internationalen Lagers verfolgt wird.

Die abgebrannten Brennelemente wurden bereits fast vollständig zur Wiederaufarbeitung nach La Hague und Sellafield transportiert (siehe auch Kap. 5.2 dieser Fachstellungnahme). Die Umweltauswirkungen der Wiederaufarbeitung wurden nicht dargestellt.

Generell soll die Entscheidung für eine bestimmte Maßnahme fakten gestützt getroffen werden. Dafür wäre im Zuge einer SUP eine vergleichende Darstellung der Auswirkungen auf die Umwelt nötig. Dies wurde jedoch nur für eine einzige Variante diskutiert, alle anderen Varianten wurden von vornherein aus nicht fundiert erläuterten Gründen abgelehnt.

Weitere mögliche **Alternativen**, die diskutiert werden könnten und sollten, sind der Verzicht auf die Wiederaufarbeitung der noch nicht exportierten abgebrannten Brennelemente, die Prüfung der Varianten nationales versus internationales geologisches Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle, und die Diskussion unterschiedlicher möglicher Standorte eines geologischen nationalen Tiefenlagers.

2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die Strategische Umweltprüfung lässt keine ausreichenden Schlüsse zu, ob für Österreich erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen des italienischen Entsorgungsprogramms möglich sind. Dies liegt an den derzeit noch nicht benannten Standorten für das Nationale Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle, für das Langzeit-Zwischenlager und das zukünftige geologische Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle.

Für die Alternativen nationales versus internationales Tiefenlager sollte vor der Entscheidung ein Vergleich der Auswirkungen auf die Umwelt erstellt werden.

Vorläufige Empfehlung

- I Alternativen, die sich aus dem derzeitigen Nationalen Programm ergeben (nationales geologisches Tiefenlager versus internationales Tiefenlager), sollten in Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen einer vergleichenden Bewertung unterzogen werden, bevor eine Entscheidung getroffen wird.

2.4 Stör- und Unfälle

Im Falle von Stör- oder Unfällen in oberirdischen Anlagen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle kann das Staatsgebiet Österreichs nach Freisetzung radioaktiver Stoffe betroffen sein.

Ebenso ist grundsätzlich eine Betroffenheit durch die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle nicht auszuschließen.

Eine mögliche Betroffenheit Österreichs liegt dann vor, wenn Maßnahmen entsprechend des Maßnahmenkatalogs des Gesamtstaatlichen Interventionsplan für radiologische Notstandssituationen (BMLFUW 2014a, 2014b) ergriffen werden müssen.

2.4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm

Aufgrund der Bestimmungen der Gesetzesverordnung 230/95 müssen die Betreiber von Kernanlagen eine vorläufige Bewertung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der radioaktiven Stoffe sowie der möglichen Exposition von Arbeitern und der Bevölkerung in möglichen Fällen von radiologischen Notstandssituationen durchführen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wird ein technischer Bericht zu den „Technischen Anforderungen des externen Notfallplanes“ erstellt. Für die Anlagen des Energiesektors wird die Distanz, innerhalb derer die radiologische Überwachung infolge des Unfalls vorgesehen ist, beschrieben.

Für die Anlage Avogadro (Saluggia) und für die Anlage ITREC (Rotondella) werden als Umkreis für die radiologische Überwachung 5 km angegeben. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 35)

Da der Standort, an dem das Nationale Endlager realisiert wird, noch nicht ausgewählt ist, werden potentielle Umweltauswirkung des Langzeit-Zwischenlagers nicht berücksichtigt. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 44)

Die möglichen Auswirkungen der Atomanlagen in Saluggia, Casaccia und Rotondella durch die Umsetzung der Strategien und Handlungsschwerpunkte des Nationalen Programms wurden insbesondere in Hinblick auf den ökologischen Aspekt methodisch untersucht. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 48)

Es wurden keine oder nur unwesentliche Auswirkungen der Aktivitäten im Zusammenhang mit der Umsetzung des Nationalen Programms ermittelt. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 52)

2.4.2 Diskussion und Bewertung

Grenzüberschreitende Auswirkungen von Unfällen in kerntechnischen Anlagen werden in den vorliegenden Unterlagen nicht behandelt.

Nur in der Anlage Avogadro (Saluggia) wird zurzeit eine beträchtliche Menge an abgebrannten Brennelementen aufbewahrt. Aufgrund der Entfernung zu Österreich (ca. 240 km) sind potenzielle Auswirkungen auf Österreich im Falle eines dortigen schweren Unfalls grundsätzlich möglich.

Es ist nicht dargelegt, welchen baulichen Schutz gegenüber starken äußeren Einwirkungen die Lagerbecken für abgebrannte Brennelemente in der Anlage Avogadro besitzen. Im Falle der Beschädigung der Struktur eines Lagerbeckens und nicht überspeisbaren Verlusten von Kühlmittel sind radioaktive Freisetzungen in die Atmosphäre zu erwarten.

Eine relativ große Menge an Kernbrennstoffen wird auch am Forschungszentrum ISPRA in Varese gelagert, sodass aufgrund der Entfernung zu Österreich (ca. 150 km) eine mögliche Betroffenheit Österreichs im Falle eines schweren Unfalls dort nicht vollständig ausgeschlossen ist.

Es wird im Umweltbericht nicht erklärt, welche Auslegungsstörfälle und auslegungsüberschreitenden Unfälle an den momentanen Lagerstätten für abgebrannte Brennelemente bisher betrachtet wurden bzw. welche für das neue Langzeit-Zwischenlager betrachtet werden sollen, um die potenziellen grenzüberschreitenden Unfälle zu ermitteln.

Um eine mögliche Auswirkung auf Österreich bewerten zu können, sollten potenzielle grenzüberschreitende Auswirkungen des geplanten Langzeit-Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, auch im Fall von auslegungsüberschreitenden Unfällen, betrachtet werden, um gegebenenfalls Empfehlungen zur Minimierung, im optimalen Falle Eliminierung des bestehenden Risikos geben zu können. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit für auslegungsüberschreitende Unfälle sehr gering ist, sollten diese im Rahmen des SUP-Verfahrens betrachtet werden.

Es entspricht heutigen Sicherheitsanforderungen, Unfälle mit einer sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeit nur dann in Unfallanalysen nicht zu betrachten, wenn diese als „praktisch ausgeschlossen“ gelten. Der Nachweis für den praktischen Ausschluss darf dabei nicht nur über probabilistische Kriterien geführt werden. (WENRA RHWG 2013)

Im Interesse Österreichs liegt eine möglichst frühe Entscheidung und gegebenenfalls Realisierung eines geologischen Tiefenlagers, denn bei einer den internationalen Anforderungen entsprechenden Endlagerung sind Auswirkungen im Störfall auf österreichisches Gebiet auf jeden Fall geringer als bei einer oberirdischen Zwischenlagerung. Ob die gewählte Vorgehensweise eine zeitnahe Entscheidung für einen möglichen Standort für ein geologisches Tiefenlager in Italien oder einem anderen Land gewährleisten wird, ist aus den Angaben im Nationalen Programm nicht zu entnehmen. (siehe auch diese Fachstellungnahme Kapitel 6.1.4)

Der größte Teil der abgebrannten Brennelemente wird von Italien zur Wiederaufarbeitung oder zum sonstigen Verbleib ins Ausland transportiert. Diesbezüglich können durch Konditionierung keine Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet erfolgen. Das gilt aufgrund der Entfernung der entsprechenden Anlagen zu Österreich auch für die Durchführung der Konditionierung von Kernbrennstoffen, die nicht ins Ausland verbracht werden. (siehe diese Fachstellungnahme Kapitel 6.1.1)

Radiologische Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet nach Transportunfällen oder einem terroristischen Angriff sind aufgrund der geografischen Lage der derzeit in Italien betriebenen Atomanlagen nicht möglich. Bei Umsetzung der im Nationalen Programm vorgesehenen Entsorgung ist eine Betroffenheit des Staatsgebietes von Österreich durch Transporte von abgebrannten Brenn-

elementen oder hoch radioaktiven Abfällen noch nicht ausgeschlossen, da bisher weder der Standort für das Langzeit-Zwischenlager noch für das geologische Tiefenlager feststeht. (siehe diese Fachstellungnahme Kapitel 6.1.2)

Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen durch ein geologisches Tiefenlager für hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente können bisher ebenfalls nicht ausgeschlossen werden, da es bisher keine konkreten Pläne für eine Endlagerung in Italien gibt. (siehe diese Fachstellungnahme Kapitel 6.1.4)

Auch für die Endlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfälle werden in den vorhandenen Unterlagen keine potentiellen Standortregionen oder Standorte angegeben, so dass mögliche Auswirkungen weder festgestellt, noch ausgeschlossen werden können. (siehe diese Fachstellungnahme Kapitel 6.2.5)

2.4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Für eine Bewertung der möglichen Betroffenheit Österreichs ist die Betrachtung möglicher auslegungsüberschreitender Unfälle inklusive der maximalen Quellterme von großem Interesse.

Soweit aus den vorliegenden Unterlagen ersichtlich ist, sind Unfälle mit Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet nicht ausgeschlossen. Dennoch werden auslegungsüberschreitende Unfälle nicht betrachtet. Die übermittelten Informationen im Umweltbericht erlauben daher keine Beurteilung einer möglichen Betroffenheit Österreichs.

Auch wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht endgültig entschieden wurde, wo in Italien das geplante Langzeit-Zwischenlager errichtet wird, sollten die damit verbundenen möglichen Umweltauswirkungen im Umweltbericht behandelt werden.

Fragen

- | *Wurden auslegungsüberschreitende Unfälle mit Auswirkungen in den bestehenden Lagerorten für abgebrannte Kernbrennstoffe betrachtet? Welche Quellterme sind zu erwarten?*
- | *Werden bei dem neu zu errichtenden Langzeit-Zwischenlager mögliche Unfälle unabhängig von ihrer ermittelten Häufigkeit betrachtet und Schutzpotenziale identifiziert?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Im Sinne einer Minimierung der bestehenden Risiken sollten auch potenzielle auslegungsüberschreitende Unfälle in den bestehenden Lagerstätten bewertet werden.
- | Im Sinne einer Minimierung der Risiken sollte für das Langzeit-Zwischenlager auch Schutz vor potenziellen Unfällen mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit getroffen werden, es sei denn, diese können im Sinne der Definition der WENRA „praktisch ausgeschlossen“ werden.

3 GESAMTZIELE DER NATIONALEN POLITIK

In RL 2011/70/Euratom, Art. 4 Abs. 1, wird festgehalten, dass jeder Mitgliedsstaat eine **nationale Politik** für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle erstellt und diese aufrechterhält. Laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. a) hat das nationale Entsorgungsprogramm die Gesamtziele der nationalen Politik der Mitgliedsstaaten in Bezug auf die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle zu enthalten.

3.1 Darstellung im Nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

In Kapitel 2 des Nationalen Entsorgungsprogramms (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 23ff.) wird die nationale Politik vorgestellt. Ein historischer Überblick beginnt mit dem ersten Referendum zur Abschaltung der vier Kernkraftwerke im Jahr 1987. Das Problem der nuklearen Abfälle wurde für einen längeren Zeitraum nicht in Angriff genommen, es gab abgesehen von Einzelaktionen keine umfassende Strategie. Mitte der 1990er-Jahre begann man sich mit einer solchen Strategie zu befassen, u. a. wurde 1997 der „National table for the management of nuclear consequences“ gegründet, in dem die verschiedenen AkteurInnen gemeinsam einen Aktionsplan definieren sollten. In weiterer Folge wurde ein Vorschlag ausgearbeitet („Proposal for a plan for the decommissioning of nuclear power plants in Italy and the containment of radioactive waste“), der drei Ziele umfasste:

1. Konditionierung aller flüssigen und festen radioaktiven Abfälle an den nuklearen Standorten hin zu endlagerfähigen Gebinden
2. Standortauswahl und Vorbereitungen für ein Nationales Endlager für die Endlagerung der konditionierten radioaktiven Abfälle (früher als Kategorie II-Abfall bezeichnet) und für die Zwischenlagerung hoch radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (früher als Abfall der Kategorie III bezeichnet)
3. Stilllegung aller nuklearen Anlagen und Rückführung abgebrannter Brennelemente und frischer Brennelemente an die entsprechend autorisierten Stellen im Ausland, bzw. trockene Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen am Standort bis zur Endlagerung

Die trockene Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente stieß auf Widerstand der Bevölkerung in den Zwischenlagerstandorten, woraufhin die Regierung 2004 die Wiederaufarbeitung erneut ermöglichte. Parallel wurde eine Notfalllösung legalisiert, die die Errichtung eines geologischen Endlagers für hoch radioaktive Abfälle in Scanzano Jonico erlaubte. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25) Die Regierung kam jedoch zu dem Schluss, dass diese Notfalllösung nicht machbar sei, und verwarf die Idee, ein geologisches Tiefenlager zu errichten. Den Standortgemeinden wurden fortan jährliche Zahlungen gewährt, die in ihrer Höhe proportional zu dem in der Gemeinde lagernden radioaktiven Abfall sind. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25) Eine „Road Map“ mit dem Fahrplan für ein nationales Endlager wurde definiert, um England und Frank-

reich zu ermöglichen, die aus der Wiederaufarbeitung der italienischen Brennstäbe resultierenden Abfälle zwischen 2020 und 2025 zurückschicken zu können.

2010 wurde ein Gesetz erlassen, das den Fahrplan für das nationale Endlager festlegte (Gesetzesverordnung 31/2010). (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 26) Dieses nationale Endlager soll zur Endlagerung von schwach und mittel radioaktiven Stoffen dienen und ebenfalls zur Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Stoffe, bis es für diese eine endgültige Lösung gibt.

Alle abgebrannten Brennelemente der Forschungsreaktoren sollen in das Land zurückgeschickt werden, aus dem sie bezogen wurden. Derzeit lagern abgebrannte Brennelemente nur noch in den Reaktoren der Universität Padua und im ENEA Forschungszentrum.

Die zukünftige nationale Politik basiert laut Kapitel 2.2 des Nationalen Programms auf den Vorgaben der Richtlinie 2011/70/Euratom und dem Schutz der Bevölkerung (auch zukünftiger Generationen), der Beschäftigten und der Umwelt vor ionisierender Strahlung. Um diese Vorgaben zu erreichen, wurde eine Reihe von Zielen definiert:

1. Umsetzung der Dekommissionierung bis zur Freigabe der Standorte aus dem Bereich der radiologischen Überwachung, weiters Konditionierung aller radioaktiven Abfälle für die Endlagerung bzw. Zwischenlagerung
2. Jährliches Update des Inventars an abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen
3. Sichere Entsorgung der italienischen radioaktiven Abfälle auf nationalem Gebiet
4. Standortsuche, Errichtung und Betrieb eines Nationalen Endlagers für schwach und mittel radioaktiven Abfall, das in einen Technologiepark eingebettet werden soll, der u. a. eine Forschungs- und Experimentierstation enthalten soll
5. Endlagerung der schwach und mittel radioaktiven Abfälle im Nationalen Endlager
6. Langzeit-Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle aus ziviler Nutzung in diesem Nationalen Endlager. Zur Frage der Endlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle wird darauf verwiesen, dass ein geologisches Tiefenlager die derzeit sicherste Option sei, eine Errichtung eines solchen Lagers in Italien selbst jedoch aufgrund der geringen vorhandenen Mengen überzogen und zu teuer sei. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 28) Daher setzt Italien auch auf die Möglichkeit einer internationalen Lösung.
7. Abgebrannte Brennelemente der vier KKW's sollen ins Ausland zur Wiederaufarbeitung verbracht werden, der daraus resultierende Abfall soll zurückgenommen werden.
8. Einhaltung der Vereinbarungen zwischen Italien und EURATOM bezüglich des Joint Research Centres in ISPRA
9. Einrichtung eines Forschungsprogramms zur sicheren Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle in Abstimmung mit dem Nationalen Entsorgungsprogramm

10. Etablierung eines korrekten, objektiven und sorgfältigen Prozederes um Transparenz und Beteiligung der Öffentlichkeit im Entscheidungsprozess zu sichern

In weiterer Folge sollen alle derzeit in Betrieb befindlichen Lagerstätten nach Verbringung der Abfälle in das Nationale Endlager geschlossen werden.

3.2 Diskussion und Bewertung

Italien hat eine Beschreibung seiner nationalen Politik vorgelegt, die jedoch nicht zu allen der laut Richtlinie 2011/70/Euratom nötigen folgenden Punkte Angaben enthalten, bzw. wurden diese Angaben nicht in nötigem Ausmaß konkretisiert und belegt, um aussagekräftig zu sein.

Die **abschließende Verantwortung** für die sichere Entsorgung soll laut Richtlinie 2011/70/Euratom, Art. 4 beim Staat liegen, in dessen Hoheitsgebiet die abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle entstanden sind. Zuständig für die finalen Schritte der Entsorgung ist die Sogin S.p.A., die zur Gänze dem Staat gehört. Die Verantwortung in ersten Linie liegt beim Genehmigungsinhaber, dies sind in Italien die Betreiber (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 34), bzw. im Falle der stillgelegten KKW's und anderer nuklearer Anlagen, die vormals der ENEL gehört haben, die Sogin S.p.A.. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 19, 39)

Zur **Beschränkung der Erzeugung radioaktiver Abfälle auf ein vernünftiges Mindestmaß** wird in den Unterlagen keine Information gegeben, diese Leerstelle sollte geschlossen werden. In diesem Zusammenhang sollte auch die Frage beantwortet werden, ob das italienische Kernenergieprogramm nun endgültig auslaufen soll, oder ob an eine Wiederaufnahme gedacht wird. Der letzte Stand, der international bekannt ist, ist das Referendum aus dem Jahr 2011, das gegen eine Wiederaufnahme ausfiel. (WNA 2016)

Die **Berücksichtigung wechselseitiger Abhängigkeiten** der einzelnen Schritte der Erzeugung und Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle wurde insofern geleistet, als dass die Langzeit-Zwischenlagerung für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle als Konzept gewählt wurde, da noch keine Endlager zur Verfügung stehen.

Obwohl die **Sicherstellung der sicheren Entsorgung** als Ziel der nationalen Politik definiert wird, ist der Entsorgungsweg für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle nur bis zur Langzeit-Zwischenlagerung vorgegeben. Bezüglich Endlagerung wird ein internationales Endlager präferiert, jedoch ohne weiterführende Angaben zu machen, welche Schritte dafür bis wann zu setzen sind. Italien ist Mitglied der ERDO, der European Repository Development Organisation⁴. Auf der Website der ERDO wird vom Treffen der Arbeitsgruppe mit der DG ENER vom Mai 2017 berichtet, dass die EU-Kommission zwar dem Konzept des internationalen Lagers positiv gegenüberstehe, aber zugleich wird beklagt, dass von Seiten der Kommission keine finanziellen Mittel für die Umsetzung zu erwarten seien⁵. Dies lässt vermuten, dass der Weg zu einer

⁴ <http://www.erdo-wg.com/index.html>

⁵ http://www.erdo-wg.com/erdo_news.html#15_05_2017, Zugriff am 25.8.2017

internationalen Lösung noch sehr lang und schwierig sein wird. Da sich außerdem bislang kein Land gemeldet hat, das bereit wäre, die Errichtung eines internationalen Endlagers auf eigenem Territorium in Erwägung zu ziehen, bleibt als einzig realistischer Weg, parallel zur internationalen Option nach einem nationalen geologischen Tiefenlagerstandort zu suchen. Die Langzeit-Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle auf unbestimmte Zeit birgt Risiken, die auch erhebliche Auswirkungen auf Österreich beinhalten könnten, je nachdem, wo die Langzeit-Zwischenlagerung erfolgt (siehe auch Kapitel 2.4.3 dieser Fachstellungnahme).

Durchführung von Maßnahmen nach abgestuftem Konzept sind etwa bei der Endlagersuche empfohlen (IAEA 2011a). Wie eine Empfehlung im Zuge der IRRS Mission aus 2016 zeigt, besteht hier noch Handlungsbedarf. Empfohlen wurde eine sicherheitsbezogene Evaluierung der einzelnen Entsorgungsschritte. Es sollten Genehmigungen für diese einzelnen Schritte erteilt werden, und diese sollten einem Review und einer Bewertung unterzogen werden: Recommendation R13: *„The Government should ensure that disposal facilities for radioactive waste are developed, operated and closed in a series of steps (site selection and evaluation, facility design, construction, operation, closure, institutional control). Each of these steps should be supported, as necessary, by iterative evaluations of the safety of the disposal system. In particular the legislative provisions should envisage separate authorizations for different stages in the lifetime of the facility and adequate time periods for regulatory review and assessment.“* (IAEA – IRRS 2016, S. 47)

Die Frage der **Kosten der Entsorgung** wird in dieser Fachstellungnahme in Kapitel 10 behandelt.

Faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess: Es wurde nicht dargelegt, wie die Entscheidung für einen sehr wichtigen Schritt der Entsorgung, nämlich die Art der Endlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfällen, gefällt wird, weder wann noch nach welchen Kriterien. Dies betrifft auch die Planung, Errichtung und Auslegung neuer Zwischenlagerkapazitäten.

3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die nationale Entsorgungspolitik ist hinsichtlich der Endlagerung noch zu unpräzise ausformuliert. Es wurden keine konkreten Pläne für den Entscheidungsprozess für die Endlagersuche vorgelegt. Im Nationalen Programm wird auf die Möglichkeit eines internationalen Endlagers für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle verwiesen, bzw. auf die grundsätzliche Notwendigkeit, dass Italien selber ein nationales geologisches Tiefenlager errichten sollte. Mehr Informationen werden dazu nicht gegeben. Die IRRS Mission 2016 empfahl eine schrittweise Vorgehensweise bei der Endlagersuche, die eingeführt werden sollte.

Fragen

- | *Wie soll die Empfehlung der IRRS Mission aus 2016 bezüglich der schrittweisen Vorgangsweise zur Endlagererrichtung umgesetzt werden?*
- | *Wird die neuerliche Wiederaufnahme eines Kernenergieprogramms in Italien politisch erwogen?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, dass Italien in seiner nationalen Politik in Bezug auf beide Varianten der Endlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle (internationales Endlager und nationales geologisches Tiefenlager) detaillierte Konzepte und Arbeitspläne inklusive realistischer Zeitpläne und Entscheidungskriterien erstellt.

4 ZEITPLÄNE UND ZWISCHENETAPPEN

Laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. b) soll das nationale Entsorgungsprogramm maßgebliche Zwischenetappen und klare Zeitpläne für die Erreichung dieser Zwischenetappen im Licht der übergreifenden Ziele der nationalen Programme enthalten.

Wesentliche Bestandteile dieser Zeitpläne betreffen die Zwischen- und Endlagerung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle.

4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Der Transport der abgebrannten BE zur Wiederaufarbeitung soll 2019 beendet werden. Ab 2024 sollen die hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung zurück nach Italien transportiert werden. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 32)

Der abgebrannte Brennstoff und die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung sollen in einem Langzeit-Zwischenlager mit einer Betriebszeit von 50 Jahren auf dem Gebiet des Nationalen Endlagers gelagert werden und anschließend in ein geologisches Tiefenlager für die endgültige Unterbringung verlegt werden. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 136)

Im Nationalen Programm wird erklärt, dass die Regierung eine Roadmap für die Errichtung des Nationalen Endlagers festgelegt hat. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25)

Zeitpläne Zwischenlager LILW

Zur Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen wird in den Unterlagen keine detaillierte Information gegeben. Die vorhandenen Lagerkapazitäten bzw. genehmigten Betriebsdauern der verschiedenen Zwischenlager werden nicht bekanntgegeben. Lediglich im Zusammenhang mit der Errichtung des geplanten Nationalen Endlagers wird in Form einer Darstellung gezeigt, dass dieses zwischen 2020-2025 errichtet werden soll bzw. ab 2024 anscheinend mit der Einlagerung von Abfällen aus den Zwischenlagern begonnen werden soll (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 32, fig. 1).

Zeitpläne für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Sowohl in NATIONAL PROGRAMME (2017) als auch in ENVIRONMENTAL REPORT (2017) wird mehrfach darauf hingewiesen, dass Italien prüft, ob die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hochradioaktiver Abfälle in einem geologischen Tiefenlager im Land erfolgen soll, oder ob aufgrund der „bescheidenen Menge“ solcher Abfälle internationale Kooperationen für die Endlagerung

gesucht werden sollen. Ein Zeitplan für die Auswahl, Planung und Errichtung eines geologischen Tiefenlagers wird daher nicht vorgestellt. Stattdessen ist geplant, hochradioaktive Abfälle auf dem Gelände des zu errichtenden Nationalen Endlagers für schwach und mittelradioaktive Abfälle über einen längeren Zeitraum und bis zur Herbeiführung einer endgültigen Entscheidung zwischenzulagern. Zeitpläne und Fristen, innerhalb derer über Export oder Endlagerung der Abfälle in Italien entschieden werden sollen, werden nicht genannt.

Der Zeitplan für die Errichtung des Nationalen Endlagers wird im folgenden Kapitel dargestellt.

Zeitpläne für die Endlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfälle

Die Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle soll in einem Nationalen Endlager erfolgen. Der ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 19) enthält folgenden Zeitplan für Standortauswahl, Errichtung und Betrieb dieser Einrichtung. Der Ablaufplan setzt voraus, dass zumindest eine der als Endlagerstandort in Betracht kommenden Regionen und Kommunen den weiterführenden Untersuchungen und dem Ziel, ein Endlager zu errichten, in einer Absichtserklärung zustimmt:

- | Definition von Standortauswahlkriterien (bis Juni 2014);
- | Erarbeitung einer nationalen Karte (CNAPI) mit möglicherweise geeigneten Standorten (bis Jänner 2015);
- | Verifizierung der möglicherweise geeigneten Standorte (innerhalb von 18–24 Monaten);
- | Schritte bis zur Genehmigung der Karte geeigneter Standorte inklusive Öffentlichkeitsbeteiligung (innerhalb von 9 Monaten);
- | Interessensbekundungen (3 Monate)
- | Technische Untersuchungen der Standortkandidaten (15 Monate); Ausstellung von Erlässen und Befugnissen (18 Monate);
- | Konkrete Zeitpläne für Planung und Errichtung fehlen. Im ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 162) wird der entsprechende Zeitraum mit etwa 4–5 Jahren angegeben.
- | In NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 32) wird mit einer Inbetriebnahme ab etwa 2024 gerechnet.

Die Betriebsdauer des Nationalen Endlagers wird mit etwa 40 Jahren, die Schließungsphase mit 5-10 Jahren angegeben (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 133).

4.2 Diskussion und Bewertung

Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Die laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. b) geforderten Angaben von maßgeblichen Zwischenetappen und klaren Zeitplänen für die Erreichung dieser Zwischenetappen sind bezüglich der Zwischenlagerung der abgebrannten BE und hoch radioaktiven Abfälle im Nationalen Programm nicht enthalten.

Es wird im Nationalen Programm nicht angegeben, bis wann die Transporte aus der Wiederaufarbeitung abgeschlossen sein sollen. Für die Inbetriebnahme des Langzeit-Zwischenlagers wird ebenfalls kein Datum angegeben. Planung, Bau und Genehmigung des Langzeit-Zwischenlagers werden einige Jahre in Anspruch nehmen. Es sind jedoch nur noch sieben Jahren bis zum genannten Termin (2024) für die ersten Transporte der Wiederaufarbeitungsabfälle nach Italien. Es wird nicht erklärt, ob die erwähnte Roadmap eine Zeitplanung für Konzept- und Standortauswahl, Genehmigung, Errichtung und Einlagerung vorsieht.

Im 3. Bericht zur Joint Convention von 2011 wird angegeben, dass die Transporte der abgebrannten BE zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich bereits 2012 beendet sein werden (ISPRA 2011). Laut Nationalem Programm sollen diese nun 2018/2019 abgeschlossen sein. Eine Begründung für die erhebliche Verzögerung wird nicht genannt.

Es wird in den vorliegenden Unterlagen nicht erläutert, auf welcher Basis eine Betriebszeit von 50 Jahren für das Langzeit-Zwischenlager festgelegt wurde. Insbesondere wird nicht angegeben, ob die Betriebszeit hinsichtlich des Zeitplans für die Verfügbarkeit eines geologischen Tiefenlagers ausreichend ist.

Zeitpläne für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Da keine Festlegung auf die nationale Entsorgung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen erfolgt ist, wird kein Zeitplan für die Errichtung eines geologischen Tiefenlagers genannt.

Zeitpläne für die Zwischenlagerung von LILW

Zu Zeitplänen für die Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen aus dem Bereich der nicht energetischen Abfälle sowie dieser Abfallart bei den vorhandenen KKW-Standorten wird keine klare Auskunft dazu gegeben, welche Lagerkapazitäten bzw. welche genehmigte Betriebsdauer die verschiedenen Zwischenlager haben. Weiters ist unklar, in welchen zeitlichen Etappen die in den derzeit betriebenen Zwischenlagern vorhandenen Abfälle in das geplante Nationale Endlager transferiert werden sollen. Wie der Zuwachs an Abfällen mit den vorhandenen Lagerkapazitäten in Einklang gebracht wird, wird nicht bekanntgegeben. Eine Beurteilung ist daher nicht möglich.

Zeitpläne für die Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle

Der im ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 19) vorgestellte Zeitplan sieht vor, dass die Lizenzierung eines Nationalen Endlagers und Planungen für die Errichtung am ausgewählten Standort innerhalb von 70–76 Monaten abgeschlossen sein soll. Da der Standortauswahlprozess im Juni 2014 begonnen wurde, müsste das bis 2020 erfolgen. Voraussetzung dafür ist, dass zumindest eine der als Standort in Betracht kommenden Regionen den Untersuchungen und der Errichtung zustimmt. Aus dem ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 21) geht hervor, dass die Veröffentlichung der CNAPI-Karte mit möglicherweise geeigneten Standorten, die für Anfang 2017 vorgesehen ist, bisher nicht erfolgte. Weitere Informationen darüber, ob der Zeitplan bisher eingehalten wurde, liegen nicht vor.

Im Vergleich mit Entscheidungsprozessen in anderen europäischen Ländern erscheint die Annahme einer Dauer von etwa sechs Jahren für Standortauswahl, geologisch-technische Untersuchungen an den möglichen Standorten, die Beteiligung der betroffenen Regionen und Kommunen, die technische Planung für das oberflächennahe Endlager für schwach und mittelradioaktive Abfälle, die technische Planung für das Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle, sowie deren behördliche Genehmigungen als optimistisch.

4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Zwischenlagerung abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktiver Abfall

Die laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. b) geforderten Angaben von maßgeblichen Zwischenetappen und klaren Zeitplänen für die Erreichung dieser Zwischenetappen sind bezüglich der Zwischenlagerung der abgebrannten BE und hoch radioaktiven Abfälle im Nationalen Programm nicht enthalten.

Es fehlen Zeitangaben für das geplante Langzeit-Zwischenlager hinsichtlich Konzept- und Standortauswahl, Genehmigung, Errichtung und Einlagerung.

Zudem wird nicht angegeben, auf welcher Basis eine Betriebszeit von 50 Jahren für das Langzeit-Zwischenlager festgelegt wurde. Insbesondere wird nicht erläutert, ob diese Betriebszeit bezüglich der Verfügbarkeit eines geologischen Tiefenlagers ausreichend ist. Insgesamt ist nichtersichtlich, dass die Zeitplanung für die Zwischen- und Endlagerung kompatibel ist.

Fragen

- | *Welcher Zeitplan besteht aktuell für die Transporte der abgebrannten BE zur Wiederaufarbeitung und für die Transporte der hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung nach Italien?*
- | *Welcher Zeitplan besteht für das Langzeit-Zwischenlager bzgl. Konzept- und Standortauswahl, Genehmigung, Errichtung und Einlagerung?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, einen nachvollziehbaren Zeitplan für alle Zwischenetappen des geplanten Langzeit-Zwischenlagers darzustellen, aus dem auch die Kompatibilität mit dem Zeitplan für die geologische Tiefenlagerung hervorgeht.

Zwischenlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfall

Es wird in den vorliegenden Unterlagen keine Zeitplanung der Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen diskutiert. Es fehlen für die Zwischenlager Angaben darüber, welche Mengenauslastung für die verschiedenen Lagerkapazitäten über die Zeitschiene geplant ist und in welchen men-

genmäßigen Etappen der Inhalt der Zwischenlager in Endlager verbracht werden sollen. Es sollte zumindest ablesbar sein, ob die Betriebsdauer für die Zwischenlagerung in Einklang mit den Mengen der anfallenden Abfälle und den vorhandenen Einlagerungskapazitäten stehen. Diese Betrachtungsweise fehlt derzeit in den Unterlagen.

Frage

- | *Was ist bzgl. Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen geplant, falls sich die Errichtung des Nationalen Endlagers verzögern sollte?*

Vorläufige Empfehlung

- | Um eine realistische Übersicht über die Zeitplanung zu erhalten wird empfohlen, dass die vorhandenen Abfalldaten zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden, bei der auch die Kapazitäten der Zwischen- bzw. Endlager detailliert betrachtet und mit einer Zeitplanung über zumindest 50 Jahre hinterlegt werden.

Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle

Die Endlagerung schwach und mittelradioaktiver Abfälle wird in einem Nationalen Endlager erfolgen, das etwa 2024 in Betrieb gehen soll. Für Standortauswahl, Errichtung und Betrieb dieser Einrichtung liegt ein umfassender Zeitplan vor. Die Betriebsdauer des Nationalen Endlagers wird mit etwa 40 Jahren, die Schließungsphase mit 5–10 Jahren angegeben.

Fragen

- | *Wurde der Zeitplan für die Standortauswahl und Planung eines Nationalen Endlagers für schwach- und mittelradioaktiver Abfälle bisher eingehalten?*
- | *Wurde die nationale Karte (CNAPI) der potentiell geeigneten Standorte für ein Endlager schwach und mittelradioaktiver Abfälle veröffentlicht, bzw. wann wird sie veröffentlicht?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | der im Vergleich mit anderen europäischen Ländern sehr anspruchsvolle Zeitplan für die Standortauswahl des Nationalen Endlagers nicht zur Verminderung von Qualität und Umfang der notwendigen geologischen, hydrogeologischen und hydrologischen Untersuchungen führt.
- | der Qualität und Tiefe des Untersuchungsprogramms für die Standortauswahl Vorrang vor der Einhaltung von Fristen gegeben wird.

5 BESTANDSAUFNAHME UND PROGNOSE

Laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. c), soll eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle im nationalen Programm enthalten sein, ebenso eine Schätzung der künftigen Mengen, auch aus der Stilllegung. Aus der Bestandsaufnahme müssen der Standort und die Menge radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente gemäß einer geeigneten Klassifizierung eindeutig hervorgehen.

Daher wird in diesem Kapitel zunächst auf die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle eingegangen, danach auf Bestand und Prognose von abgebrannten Brennelementen und unterschiedlicher Kategorien radioaktiver Abfälle.

5.1 Klassifizierung von radioaktiven Abfällen

In Artikel 2 Abs. 1 bis 4 der RL 2011/70/Euratom wird deren Geltungsbereich festgelegt. Dabei werden auch Abgrenzungen vorgenommen, welche radioaktiven Abfälle im Rahmen des nationalen Entsorgungsprogramms zu berücksichtigen sind. Zur Festlegung von Strategien bzw. Konzepten zum Umgang mit radioaktiven Abfällen ist eine Klassifizierung dieser Abfälle in Abhängigkeit von ihren möglichen radiologischen Auswirkungen auf die Umwelt erforderlich. Sinnvolle Parameter sind hierfür im Allgemeinen das Radioaktivitätsinventar und die Halbwertszeiten der enthaltenen Radionuklide. Insbesondere für die Endlagerung ist darüber hinaus wichtig, wie stark wärmeentwickelnd die radioaktiven Abfälle sind.

Eine klare Beschreibung und Zuordnung der radioaktiven Abfälle ist für die Möglichkeit der Bewertung möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen auf das Gebiet der Republik Österreich durch den Umgang mit diesen Abfällen erforderlich.

5.1.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Die radioaktiven Abfälle wurden in Italien in der Vergangenheit nach den radioaktiven Eigenschaften (Radioaktivitätsinventar und Halbwertszeiten) und den Anforderungen für den Umgang mit ihnen in drei Klassen eingeteilt. Im Jahr 2015 wurde die Klassifizierung den internationalen Standards angepasst. Seitdem gelten die Kategorien (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 19):

- | Very short-lived radioactive waste (VSLW)
- | Very low activity radioactive waste (VLLW)
- | Low activity radioactive waste (LLW)
- | Medium activity radioactive waste (ILW)
- | High activity radioactive waste (HLW).

In der Unterlage NICHTTECHNISCHE SYNTHESE (2017) wird zusätzlich die Kategorie „exempt waste“ (EW) genannt. Die Abfälle dieser Kategorie unterliegen nach den Vorschriften wegen ihres sehr geringen Radionuklidinventars keinen Strahlenschutzrestriktionen.

Außerdem werden allen Abfallklassen Entsorgungspfade zugeordnet. EW wird freigegeben. VSLW und ein Teil des VLLW sollen zwischengelagert und dann freigegeben werden. Der andere Teil von VLLW, LLW und ein Teil von ILW soll dauerhaft in einem oberflächennahen Endlager gelagert werden. Der andere Teil von ILW und HLW soll zunächst in einem Langzeit-Zwischenlager und dann in einem geologischen Tiefenlager gelagert werden.

5.1.2 Diskussion und Bewertung

Die Überprüfung im Rahmen der Stellungnahme zur SUP erfolgt mit Bezug auf RL 2011/70/Euratom Artikel 4 Abs. 2, Artikel 11 Abs. 1 und Artikel 12 Abs. 1 lit. c).

Die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle in Italien entspricht weitgehend der in IAEA (2009b) und EU KOM (1999) enthaltenen Klassifizierung. Mit der Klassifizierung in NATIONAL PROGRAMME (2017) können alle in Italien im Rahmen der ehemaligen Nutzung der Atomenergie und der Anwendung von Radionukliden angefallenen und anfallenden radioaktiven Abfälle erfasst werden.

In der Klassifizierung radioaktiver Abfälle nicht berücksichtigt werden jedoch Abfälle, die im Zusammenhang mit Arbeiten ohne Nutzung der radioaktiven Eigenschaften gehandhabt und international als NORM bezeichnet werden. In RL 2011/70/Euratom Artikel 2 Abs. 2 lit. a) werden in Bezug auf radioaktive Abfälle mit einem Gehalt von ausschließlich natürlichen Radionukliden nur solche aus der mineralgewinnenden Industrie vom Regelungsgehalt ausgeschlossen. Andere radioaktive Abfälle mit ausschließlich natürlich bedingten Radionukliden (z. B. Flugaschen aus Verbrennungsprozessen oder Rückstände aus der Rauchgasreinigung von Kraftwerken), die durch Verarbeitung oder Nutzung von Stoffen verursacht wurden, müssen dagegen zumindest in einer eigenständigen Kategorie klassifiziert werden. Das ist in den genannten internationalen Klassifizierungsschemata zwar noch nicht enthalten, ist aber durch eine zunehmende Beachtung der Strahlenbelastung durch natürlich vorhandene Radionuklide bedingt (RL 1996/29/Euratom zu RL 2013/59/Euratom).

In EU KOM (1999) wird eine sicherheitsgerichtete Klassifizierung der radioaktiven Abfälle gefordert, mit der die Öffentlichkeit, internationale Institutionen und Nichtregierungsorganisationen nachvollziehbar über feste radioaktive Abfälle informiert werden können. Dies wird durch die italienische Klassifizierung der Abfälle geleistet. Insofern ist auch die Forderung in Artikel 12 Abs. 1 lit. c) der Richtlinie 2011/70/Euratom nach einer „geeigneten“ Klassifizierung aller Arten radioaktiver Abfälle insbesondere in sicherheitstechnischer Hinsicht erfüllt. Allerdings müssen dazu die konkreten Radionuklidkonzentrationen zur Abgrenzung der radioaktiven Abfälle für die Entsorgungsanlagen weiter spezifiziert und sicherheitsgerichtet festgelegt werden.

5.1.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle in Italien entspricht in der qualitativen Aufteilung weitgehend den internationalen Empfehlungen und Vorgaben. Die Klassifizierung enthält allerdings keine Kategorie Abfälle mit natürlichen Radionukliden (NORM).

Fragen

- | *Gibt es in Italien Industriezweige, in denen NORM-Abfälle anfallen und gegebenenfalls warum werden diese radioaktiven Abfälle nicht im Nationalen Programm betrachtet?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle um eine Kategorie NORM-Abfälle zu ergänzen.

5.2 Bestand und Prognose abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Für die ausreichende Vorhaltung von Zwischenlagerkapazitäten und die Planung eines Endlagers ist eine Erfassung aller radioaktiven Abfälle erforderlich. Wird die erforderliche Kapazität für das Endlager nicht richtig ermittelt, ist einerseits dessen Umsetzung gefährdet und andererseits verbleiben hoch radioaktive Stoffe länger oder sogar auf Dauer in der oberirdischen Zwischenlagerung.

Nach RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. c, müssen die nationalen Programme eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle sowie Schätzungen der künftigen Mengen enthalten. Aus der Bestandsaufnahme muss der Standort eindeutig hervorgehen.

Nach RL 2011/70/Euratom, Art. 4 Abs. 1, hat jeder Mitgliedstaat die abschließende Verantwortung für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle, die in seinem Hoheitsgebiet entstanden sind. Das gilt nach Art. 4 Abs. 2 auch für radioaktive Abfälle oder abgebrannte Brennelemente, die zur Bearbeitung oder Wiederaufarbeitung in einen Mitgliedstaat oder einen Drittstaat verbracht werden.

5.2.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Kapitel 4 des NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 34ff) behandelt die vorhandenen und geschätzten Inventare an abgebrannten Brennelementen (BE) und radioaktiven Abfällen. Es wird einleitend erklärt, dass diese Abfälle in Italien von den vier Kernkraftwerken sowie von Forschungsarbeiten zum Brennstoffkreislauf resultieren. Zusätzlich fallen Abfälle aus medizinischen und industriellen Aktivitäten an.

Die folgenden vier Kernkraftwerke wurden in Italien betrieben (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 35ff):

- | Das KKW Trino, ein Druckwasserreaktor mit einer Leistung von 270 MW, war von 1964 bis März 1987 in Betrieb.
- | Das KKW Caorso, ein Siedewasserreaktor mit einer Leistung von 870 MW, war das größte KKW in Italien. Es war von 1978 bis 1986 in Betrieb.
- | Das KKW Latina, ein gasgekühlter MAGNOX Reaktor mit einer Leistung von 210 MW, war von 1963 bis 1986 in Betrieb.
- | Das KKW Garigliano, ein Siedewasserreaktor mit einer Leistung von 160 MW, war von 1963 bis 1982 in Betrieb.

Während des Betriebs haben die vier Reaktoren in Italien etwa 1.862 MgSM an abgebranntem Brennstoff erzeugt. Von den 950 MgSM an abgebrannten BE, die bis 1977 zur Wiederaufarbeitung nach Großbritannien transportiert wurden, werden die resultierenden Abfälle nicht nach Italien zurücktransportiert. Dieses gilt erst für die 678 MgSM an abgebrannten BE, die von 1978 bis 2005 nach Großbritannien (Sellafield) zur Wiederaufarbeitung transportiert wurden. Dieses gilt auch für die 235 MgSM an BE, die auf Basis einer Vereinbarung von 2006 zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich verbracht werden (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25)

Bis zum Transport zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich werden die abgebrannten BE sicher in **Lagerbecken der Anlage Avogadro** gelagert. Zurzeit der Erstellung des Nationalen Programms befinden sich noch etwa 13 MgSM im Lager Avogadro. Der Transport soll 2018 abgeschlossen sein. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 47)

Die Anlage Avogadro RS-1 ist ein Forschungsreaktor am Standort Saluggia. Es war der erste Reaktor in Italien, der 1959 errichtet wurde. Er wurde 1971 endgültig abgeschaltet und dann stillgelegt. Seit 1981 werden die Lagerbecken für die Zwischenlagerung der abgebrannten BE aus dem Betrieb der KKW verwendet. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 20)

Weiterhin gibt es eine kleine Menge an Kernbrennstoff, der **nicht zur Wiederaufarbeitung** transportiert wird:

- | 64 abgebrannte BE (1,68 MgSM) von dem US KKW Elk River, die zurzeit an der Pilot-Wiederaufarbeitungsanlage ITREC in Rotondella (MT) gelagert sind und ursprünglich für Experimente in der Anlage ITREC vorgesehen waren. Die BE werden in Transport- und Lagerbehältern des Typs TN24 ER in geeigneter Weise gelagert, bis diese in das Langzeit-Zwischenlager am Nationalen Endlager verbracht werden.
- | Eine geringe Menge an bestrahltem Brennstoff (etwa 0,115 MgSM) ist zurzeit in Form von Pellets, Stücken von Brennstäben und Flüssigkeiten in verschiedenen Behältern im Forschungslabor OPEC am Standort Casaccia in der Nähe von Rom gelagert. Diese Brennstoffe werden in Transport- und Lagerbehälter neuverpackt und in das Langzeit-Zwischenlager am Standort des Nationalen Endlagers verbracht.
- | Etwa 0,680 MgSM an abgebrannten BE in Form von Pellets, Stücken von Brennstäben, Flüssigkeiten und experimentelle BE sind in verschiedenen Bereichen des Forschungszentrums ISPRA (Varese) gelagert. Diese Brennstoffe werden in Transport- und Lagerbehälter neuverpackt und in das Langzeit-Zwischenlager am Standort des Nationalen Endlagers verbracht.

Zudem lagern in zwei Forschungsreaktoren noch Brennelemente: Im Forschungsreaktor TRIGA Mark II am Forschungslabor L.E.N.A. (Laboratory of Applied Nuclear Energy) der Universität Pavia und im Forschungsreaktor TRIGA RC-1 am Casaccia Forschungszentrum (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 26)

In der folgenden Tabelle sind die zurzeit in Italien gelagerten Kernbrennstoffe aufgelistet.

Tabelle 1: Zurzeit in Italien gelagerte Kernbrennstoffe.

Anlage	Anzahl der BE	Masse (tSM)	Aktivität (TBq)
Avogadro (Lagerbecken im Forschungsreaktor), Saluggia	1	0,31 (*)	1.650,00
	63	12,88 (*)	44.400,00
	1 (**)	0,00132	n.a.
	4 (**)	0,00588	n.a.
ITREC ⁶ (Wiederaufarbeitungsanlage), Rotondella	64	1,68 (*)	3.160,00
OPEC-1 ⁷ (Forschungslabor), Casaccia	581 (**)	0,116	88,94
CCR ISPRA (Forschungszentrum), Varese		0,68	(***)4.271,60
TRIGA Lena (Forschungsreaktor), Pavia	9	0,0017	6,00
TRIGA RC1 (Forschungsreaktor), Casaccia	12	0,0023	8,04
Gesamt		15,68	53.584,58

(*) Brennelementmasse vor der Bestrahlung

(**) Anzahl von Brennstäben etc.

(***) Abschätzung der Aktivität ohne Änderung durch radioaktiven Zerfall

Abbildung 1 in Kapitel 2 dieser Fachstellungnahme zeigt die Standorte der gelagerten radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente.

Hoch radioaktive Abfälle

Bisher sind keine hoch radioaktiven Abfälle in Italien vorhanden (Stand 31. Dezember 2015). (NATIONAL PROGRAMME 2017, Tabelle 2, S. 36)

Prognose

In Kapitel 4.2 wird die zukünftige Gesamtmenge an hoch radioaktiven Abfällen prognostiziert. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 38f) Dazu werden die hoch radioaktiven Abfälle, die aus der Wiederaufarbeitung von Großbritannien und Frankreich nach Italien zurückkommen, betrachtet.

⁶ Impianto di Ritattamento e Rifabbricazione del Combustibile – Anlage für die Wiederaufarbeitung von Brennstoffen

⁷ Operazioni Post Irraggiamento Elementi Combustibile – Vorgänge nach der Bestrahlung von Brennstoffelementen

Wenn das **Langzeit-Zwischenlager** am Standort des Nationalen Endlagers in Betrieb ist, werden ab 2024 die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung nach Italien zurücktransportiert. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 44)

An anderer Stelle wird im Nationalen Programm erklärt, die Wiederaufarbeitungsabfälle werden bis 2025 zurückgenommen. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 21)

Tabelle 5 des NATIONAL PROGRAMME (2017, S.39) enthält Schätzungen zum Gesamtvolumen an verpackten radioaktiven Abfällen in den Jahren 2020, 2030 und 2040. Demnach sind in Italien 2020 noch keine und 2030 dann 38,1 m³ hochradioaktive Abfälle vorhanden. Für 2040 wird die gleiche Menge wie in 2030 angegeben.

Export

Laut nationaler Politik werden die abgebrannten BE aus den Forschungsreaktoren in das Land ihrer Herstellung zurückgebracht. Für die Forschungsreaktoren werden alle fünf Jahre die entsprechenden Pläne überprüft. Der letzte Transport von abgebrannten BE aus Forschungsreaktoren fand 1999 statt. Es wurden 140 Brennelemente des Reaktors TRIGA RC-1 in die USA transportiert. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 26)

Als Zielsetzung des Nationalen Programms wird genannt, dass die in Italien erzeugten Abfälle, entsprechend den Vorgaben der Richtlinie 2011/70/Euratom, vorwiegend im nationalen Gebiet zu entsorgen sind. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 13)

Kernbrennstoffe aus militärischer Nutzung

Es wird im Nationalen Programm erklärt, dass in Italien (San Piero a Grado) zusätzliche Nuklearanlagen existieren, die zum Verteidigungsministerium gehören. Der Forschungsreaktor RTS-1 „Galileo Galilei“, der im Jahr 1980 endgültig abgeschaltet wurde, ist gerade in der Stilllegungsphase. Seine bestrahlten BE und radioaktiven Abfälle sind nicht im Nationalen Programm enthalten, da dieses laut RL 2011/70/Euratom nur abgebrannte BE und radioaktive Abfälle aus der zivilen Nutzung umfassen muss. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 38)

5.2.2 Diskussion und Bewertung

Nach RL 2011/70/Euratom; Art. 12 (c) müssen die nationalen Programme eine Bestandsaufnahme sämtlicher abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle sowie Schätzungen der künftigen Mengen enthalten. Aus der Bestandsaufnahme muss der Standort eindeutig hervorgehen. Angaben zu gelagerten Mengen und Standorten der bestehenden und geplanten Zwischenlagersind auch erforderlich, um eine mögliche Betroffenheit Österreichs abschätzen zu können.

Mengen und Standorte

Die im Rahmen des Nationalen Programms zu erfassenden vorhandenen abgebrannten Brennelemente aus Leistungs- und Forschungsreaktoren sind nachvollziehbar erfasst. Das Gleiche gilt auch für die hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.

Es ist zu begrüßen, dass nicht nur die Menge, sondern auch die Aktivitäten der vorhandenen Kernbrennstoffe im NATIONAL PROGRAMME (2017) angegeben wird. Es sollte aber ergänzt werden, welche Menge und Aktivität insgesamt langfristig am Standort des Nationalen Endlagers zwischengelagert werden soll.

Da Italien bereits nach dem Unfall in Tschernobyl aus der kommerziellen Nutzung der Kernenergie ausstieg, sind die Mengen an abgebrannten BE und hoch radioaktiven Abfällen gut prognostizierbar. Im Nationalen Programm wird allerdings nicht erwähnt, ob laut Atomgesetz in Italien der Neubau weiterer Kernkraftwerke ausgeschlossen ist.

Von ca. der Hälfte der abgebrannten BE (950 von 1862 MgSM), die zur Wiederaufarbeitung ins Ausland transportiert wurden, werden die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung nicht nach Italien zurückgenommen.

Es ist die Errichtung eines Langzeit-Zwischenlagers für die Lagerung der hoch radioaktiven Abfälle und abgebrannte BE geplant. Im Nationalen Programm wird nicht angegeben, wo dieses entstehen soll. Für Österreich ist aber von großem Interesse, ob dieses in Norditalien bzw. in der Nähe zu Österreichischem Staatsgebiet errichtet wird. Auch wenn die Standortauswahl noch nicht abgeschlossen ist, sollte angegeben werden, welche Standorte in Frage kommen.

Potenzielle Auswirkungen auf Österreich können aufgrund der gelagerten Mengen und Entfernungen zu Österreich nur durch einen schweren Unfall in dem Nasslager der Anlage Avogadro in Saluggia und unter Umständen aus den gelagerten Brennstoffen des Forschungszentrum ISPRA am Standort Varese resultieren.

Export

Es geht aus den Angaben im Nationalen Programm nicht eindeutig hervor, ob die Exporte von abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren durchgeführt werden sollen, oder ob die noch vorhandenen BE der Forschungsreaktoren in Italien zwischengelagert werden sollen.

5.2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Im Nationalen Programm sind die Mengen an abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen aus Leistungs- und Forschungsreaktoren nachvollziehbar erfasst.

Der Standort des Langzeit-Zwischenlagers ist wesentlich für eine Bewertung der möglichen unfallbedingten Auswirkungen, dieser wird jedoch nicht genannt. Auch wenn die Standortauswahl noch nicht abgeschlossen ist, sollte angegeben werden, welche Standorte dafür in Betracht gezogen werden.

Die Angaben bzgl. der Standorte der Kernbrennstoffe aus dem Betrieb der Forschungsreaktoren sind im Nationalen Programm nicht ausreichend. So geht nicht eindeutig hervor, ob die noch vorhandenen Kernbrennstoffe exportiert werden sollen.

Fragen

- | *Welche Standorte in Norditalien werden zurzeit für das Langzeit-Zwischenlager in Betracht gezogen?*
- | *Sind zurzeit Exporte von abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren geplant?*
- | *Ist in Italien laut Atomgesetz der Neubau von Kernkraftwerken ausgeschlossen?*

Vorläufige Empfehlung

- | Um die mögliche Betroffenheit Österreichs bewerten zu können, wird empfohlen, im Nationalen Programm zu ergänzen, welche Standorte für das Langzeit-Zwischenlager in Betracht kommen.

5.3 Bestand und Prognose von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen

5.3.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Neben der Einstufung radioaktiver Abfälle wie in Kap. 5.1.1 dargestellt, wird weiters auch zwischen Abfällen aus der energetischen und nicht energetischen Erzeugung unterschieden.

Abfälle aus der energetischen Erzeugung stammen dabei aus den vier vorhandenen Kernkraftwerken und aus fünf italienischen Anlagen, die mit dem Brennstoffzyklus verbunden sind.

Die Abfälle aus der nicht energetischen Erzeugung stammen einerseits aus dem sogenannten „Integrierten Service“, der im Wesentlichen die Sammlung, Transport, Behandlung und Zwischenlagerung radioaktive Abfälle aus Arzt- und Krankenhaus-, Industrie- und Forschungsaktivitäten betrifft. Zu diesem Zweck werden derzeit fünf Anlagen in Italien betrieben. Weiters umfasst diesen Bereich auch die sechs teilweise universitären Kernforschungsanlagen.

Im Kapitel 4 von NATIONAL PROGRAMME(2017, S. 34-37, table 1-3) wird eine sehr detaillierte Zusammenstellung aller Abfallklassen mit Volumen und Aktivität und deren Verteilung auf alle in Italien genehmigten Anlagen angegeben. Zu diesem Zweck wurde mit Stichtag 31. Dezember 2015 eine italienweite Erhebung durchgeführt, die laut Zeitplanung auch in Zukunft jährlich durchgeführt werden soll. Für den Stichtag ergeben sich in Italien insgesamt 29.724,94 m³ mit einer gesamten Aktivität von 3.120.338,9 GBq.

In Zukunft werden einerseits durch den Rückbau der vorhandenen KKW's und andererseits durch die Aktivitäten in der Medizin, der Industrie und der Forschung schwach und mittel radioaktive Abfälle anfallen. In NATIONAL PROGRAMME(2017, S. 39, table 5) werden dazu Schätzungen zu den Volumina der verschiedenen Abfallklassen über die Jahre 2020-2030-2040 angegeben. Die folgenden Tabellen stellen diese Angaben der schrittweisen Entwicklung der sehr schwach, schwach und mittel radioaktiven Abfälle von 2015-2040 und ihre Verteilung auf die unterschiedlichen Abfallklassen dar.

*Tabelle 2:
Die Tabelle zeigt die zu entsorgenden Abfälle 2015–2040 im m³ (NATIONAL PROGRAMME 2017).*

	VLLW	LLW	ILW	Summe
2015	9.813	15.566	2.466	27.845
2020	10.036	38.087	5.911	54.034
2030	17.870	48.927	11.463	78.298
2040	22.467	54.579	13.713	90.797

*Tabelle 3:
Die Tabelle zeigt die Verteilung der zu entsorgenden Abfälle 2015–2040 auf die verschiedenen Abfallklassen (NATIONAL PROGRAMME 2017).*

	VLLW	LLW	ILW
2015	35%	56%	9%
2020	19%	70%	11%
2030	23%	62%	15%
2040	25%	60%	15%

5.3.2 Diskussion und Bewertung

In den vorliegenden Unterlagen sind die derzeit in Italien vorhanden radioaktiven Abfälle sehr detailliert erhoben. Das Ziel, neben den aktuellen, auch die zukünftig anfallenden schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen (z. B. aus Medizin, Forschung, industrielle Anwendungen und dem Betrieb von Kernkraftwerken) nach RL 2011/70/Euratom Art. 12 Abs. 1 lit. c) hinsichtlich qualitativer und mengenmäßiger Abschätzung auf Plausibilität zu untersuchen, kann aufgrund der Angabe eines sehr grob abgeschätzten zukünftigen Datengerüsts nicht plausibel verifiziert werden. Es fehlen Hinweise auf die verschiedenen Abschätzungsannahmen z. B. Abfälle aus Rückbaumaßnahmen, für die nur „several tens of thousands of cubic meters“ angegeben werden (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 39). Für die Abfälle aus der nicht energetischen Erzeugung sollen „thousands of cubic meters per year“ anfallen (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 39). In der Aufstellung fehlt außerdem noch die Angabe über die Aggregatzustände, um auch einen Überblick zur notwendigen Behandlung der Abfälle zu geben.

Zu geplanten oder durchgeführten Verdichtungsmaßnahmen werden keine nachvollziehbaren Angaben gegeben. Eine fundierte Plausibilitätsprüfung ist dadurch nur schwer möglich.

Weiters fehlen in den Unterlagen Auskünfte dazu, ob die vorhandene bzw. zukünftig geplante Lagerkapazität für diese Mengen ausreichend ist.

Nach RL 2011/70/Euratom Art. 4 Abs. 3 lit. a) sollen die nationalen Politiken das Prinzip erfüllen, dass der Anfall von radioaktiven Abfällen in Bezug auf Aktivität und Volumen so gering wie möglich gehalten werden muss. Der Hinweis auf und eine Einrechnung von möglichen Vermeidungs- und Verwertungspotentialen bzw. Maßnahmen dazu fehlen in den Unterlagen.

Altlasten

1969, also vor dem Dumpingverbot durch internationale Konventionen, wurden 100 Behälter mit einer Aktivität von 1,85E2 GBq in den Atlantik versenkt. (IAEA 1999, S. 36)

Es dürfte aber auch illegal entsorgte radioaktive Abfälle geben. Die Umweltorganisation Legambiente u. a. berichten über illegale Müllablagerung in der Gegend um Neapel, die auch radioaktive Abfälle enthalten könnten⁸. Medienberichten zufolge erfolgten eine Reihe von illegalen Versenkungen u. a. von radioaktiven Abfällen⁹. Auf diese Informationen wird im Nationalen Programm nicht eingegangen.

Aufgrund der Schädigungen für Mensch und Umwelt, die aus versenkten oder verkippten leck gewordenen Behältern erwachsen können, sollten diese Behälter wenn möglich geborgen und sicher entsorgt werden. Dafür müssten sie auch ins Inventar aufgenommen werden.

5.3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

In den Unterlagen fehlt eine belastbare Datenbasis der zukünftig anfallenden schwach und mittel radioaktiven Abfälle. Es fehlen sowohl Angaben zur Herkunft als auch zum Aktivitätsinventar, um eine Verifizierung durchführen zu können, weiters sind die Mengenangaben zu ungenau, um darauf basierend die nötige Zwischenlagerkapazität bewerten zu können

Die in den Unterlagen des Nationalen Entsorgungsprogramms angegebenen zukünftig zu erwartenden Mengen von schwach und mittel radioaktiven Abfällen ermöglichen daher derzeit keine Beurteilung nach RL 2011/70/Euratom Art. 12 Abs. 1 lit. c), im Speziellen „...die Menge radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente gemäß einer geeigneten Klassifizierung der radioaktiven Abfälle eindeutig hervorgehen;“.

Frage

- I Welche Informationen liegen über versenkte oder verkippte radioaktive Abfälle in italienischen Gewässern bzw. auf italienischem Gebiet vor?

⁸ <https://news.vice.com/article/europes-biggest-illegal-dump-italys-chernobyl-uncovered-in-mafia-heartland>, Zugriff am 28.8.2017

⁹ Siehe z. B. <https://www.theguardian.com/world/2009/sep/16/shipwreck-waste-mafia-italy>, Zugriff am 29.8.2017,

Vorläufige Empfehlungen

- | Es wird empfohlen, dass die zukünftig erwarteten Abfallmengen zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und im Sinne eines planerischen Vorgehens in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden.
- | Es wird empfohlen, dass Angaben zu möglichen Maßnahmen, Forschungen und Potentialen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Abfällen, die derzeit in den vorhandenen Unterlagen zur Gänze fehlen, nachgereicht werden.
- | Es wird empfohlen, die im Meer versenkten oder auf Mülldeponien verkippten radioaktiven Altlasten nach Möglichkeit in das Nationale Programm mit einzuschließen.

6 KONZEPTE UND TECHNISCHE LÖSUNGEN FÜR DIE ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENELEMENTE UND RADIOAKTIVER ABFÄLLE

Nach RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. d), müssen die nationalen Entsorgungsprogramme die Konzepte oder Pläne und die technischen Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von Erzeugung bis zur Endlagerung enthalten.

6.1 Abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle

6.1.1 Konditionierung

In Artikel 2 Abs. 1 bis 4 der EU-Richtlinie RL 2011/70/Euratom wird deren Geltungsbereich festgelegt. Die Anforderungen der Richtlinie müssen für die dort abgegrenzten radioaktiven Abfälle für alle Schritte zur Entsorgung erfüllt werden.

Die Zwischen- und die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle muss nach Artikel 1 Abs. 2 von RL 2011/70/Euratom in einem möglichst sicheren Zustand erfolgen. Dementsprechend muss für die Brennelemente und Abfälle für die Zwischenlagerung ein Zustand hergestellt werden, der im Normalbetrieb und bei Störfällen möglichst widerstandsfähig gegen die Freisetzung radioaktiver Stoffe ist. Dies kann durch eine entsprechende Behandlung der Brennelemente bzw. hoch radioaktiven Abfälle und/oder durch Einbringen in einen gegen Einwirkungen widerstandsfähigen Behälter erreicht werden. Für die Endlagerung müssen die Gebinde darüber hinaus in einen bei Zutritt von Flüssigkeiten möglichst auslaugresistenten Zustand überführt sein, um die Freisetzung der Radionuklide in die Geosphäre so lange wie möglich zu verzögern. Die Art der Herstellung eines lagerfähigen Gebindes durch Behandlung von Brennelementen bzw. Abfällen und Einbringung in den Behälter wird Konditionierung genannt. Die Konditionierung kann in einem oder in mehreren Schritten erfolgen. Für die Konditionierung gilt ebenfalls der in RL 2011/70/Euratom nach Artikel 1 Abs. 2 geforderte hohe Sicherheitsstandard.

Die Republik Österreich kann von der Konditionierung hoch radioaktiver Abfälle (einschließlich abgebrannter Brennelement) betroffen sein, wenn es bei Störfällen zu Freisetzungen radioaktiver Stoffe in größerem Umfang kommt und durch Freisetzungen im Normalbetrieb, wenn sich die Konditionierungsanlage in der Nähe der österreichischen Staatsgrenze befindet.

6.1.1.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Die beim früheren Betrieb der vier Leistungsreaktoren in Italien angefallenen abgebrannten Brennelemente sollen wiederaufgearbeitet werden, soweit dies nach den mit den Wiederaufarbeitungsanlagen vereinbarten Spezifikationen

möglich ist. Es handelt sich um insgesamt 1.862 MgSM (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 16). Davon werden nach NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 25) 1.628 MgSM in Sellafield (Großbritannien) und nach NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 21) ca. 235 MgSM in La Hague (Frankreich) wiederaufgearbeitet.

Wiederaufarbeitungsabfälle

Die bei der Wiederaufarbeitung entstehenden Abfälle werden in den ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen konditioniert. Flüssige hoch radioaktive Abfälle werden verglast und mittel radioaktive metallische Abfälle sollen kompaktiert werden (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 166). Die in Transport- und Lagerbehältern angelieferten Abfälle sollen direkt in das noch zu errichtende Langzeit-Zwischenlager eingelagert werden.

Abgetrennte Kernbrennstoffe

Weil keine Verwendung der abgetrennten Kernbrennstoffe in Italien vorgesehen ist, gibt es den strategischen Ansatz, sie an andere Betreiber zur Verfügung zu stellen. Ist dies nicht möglich, werden die Kernbrennstoffe zurück genommen und als hoch radioaktive Abfälle behandelt (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S.131).

Brennelemente ohne Wiederaufarbeitung

Für die abgebrannten Brennelemente oder Brennstäbe aus Leistungsreaktoren, die nicht wiederaufgearbeitet werden können, sowie für die bestrahlten Brennstababschnitte und abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren, die nicht an den Staat, in dem sie hergestellt wurden, zurückgegeben werden können, wird einerseits eine Konditionierung zur mechanischen, physikalischen oder chemischen Stabilisierung angegeben (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 165, Tab. 4.4-2) und andererseits lediglich eine Verpackung in Behältnissen beschrieben, die ihrerseits in Transport- und Lagerbehälter eingebracht werden (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 166).

Flüssige Abfälle

In der EUREX-Anlage in Saluggia wird eine Konditionierungsanlage (CEMEX) für „high level liquids“ gebaut. Die Abfälle lagern gegenwärtig im Nuovo Parco Serbatoi (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 45).

U-Th-Mischung

In der ITREC-Anlage in Trisaia ist die Verfestigung von U-Th-Mischungen durch Zementierung geplant (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 45).

Strahlenquellen

Hochradioaktive Strahlenquellen werden nach ihrer Nutzung aus ihrer Kapsel ausgebaut und in einen Behälter transferiert, der die Abschirmung ausreichend gewährleistet und erhöhten Dichtheitsanforderungen unterliegt (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 50).

6.1.1.2 Diskussion und Bewertung

Wiederaufarbeitungsabfälle

Der für die in italienischen Leistungsreaktoren angefallenen abgebrannten Brennelemente festgelegte Entsorgungsweg ist die Wiederaufarbeitung. Diese Wiederaufarbeitung wurde/wird in Sellafield (Großbritannien) und La Hague (Frankreich) durchgeführt. Alle sicherheitstechnischen Probleme, die mit der Wiederaufarbeitung und der Konditionierung der dabei anfallenden Abfälle zusammenhängen (u. a. umweltrelevante Ableitungen radioaktiver Stoffe über Abluft und Abwasser, Störfallrisiken), wurden und werden damit aus Italien nach Großbritannien und Frankreich verlagert. Für österreichisches Staatsgebiet besteht durch die Konditionierung der Wiederaufarbeitungsabfälle kein direktes Gefahrenpotenzial.

Abgetrennte Kernbrennstoffe

Aus den Unterlagen ist nicht belastbar zu entnehmen, was mit den bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen geschieht. Wegen des in Italien nicht vorgesehenen Einsatzes in Kernkraftwerken besteht die Absicht, sie anderen Betreibern zur Verfügung zu stellen. Zum Stand von Verhandlungen oder gar bereits abgeschlossenen Verträgen gibt es keine Aussagen. Sollte der beabsichtigte Weg nicht belastbar dargestellt werden können, ist die unverzügliche vorsorgende Entwicklung einer Konditionierungsmethode zur Zwischen- und Endlagerung der Kernbrennstoffe erforderlich. Direkte Gefahr könnte für österreichisches Staatsgebiet entstehen, wenn hierfür eine neue Anlage in Grenznähe gebaut würde. Unabhängig von den vorstehenden Aussagen zur Konditionierung besteht aus österreichischer Sicht das Interesse, dass der Kernbrennstoff nicht wieder zur Herstellung von Brennelementen zum Einsatz in Reaktoren genutzt wird. Dies gilt grundsätzlich, weil sich die österreichische Bevölkerung gegen die Nutzung der Atomenergie zur Stromerzeugung ausgesprochen hat und speziell, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass die entsprechenden Brennelemente in Reaktoren eingesetzt werden, für die bei Störfällen oder Terroranschlägen Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet möglich sind. Diese Auswirkungen können umfangreicher sein, als die bei einem Störfall während der Konditionierung.

Brennelemente ohne Wiederaufarbeitung

In den vorliegenden Unterlagen wird auf eine Konditionierung von nicht zur Wiederaufarbeitung vorgesehenen und in Italien verbleibenden abgebrannten Brennelementen aus Leistungs- und Forschungsreaktoren hingewiesen (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 165), es wird aber keine Konditionierungsmethode konkret genannt. Dies könnte in Hinblick auf die Sicherheit für Unterkritikalität vor allem im geologischen Tiefenlager problematisch sein. Da nicht auszuschließen ist, dass das Endlager in der Nähe der österreichischen Staatsgrenze eingerichtet wird, ist auch eine österreichische Betroffenheit möglich. Insofern ist hier Aufklärung erforderlich.

Die Konditionierung der nicht wiederaufgearbeiteten Brennelemente bzw. Brennstäbe – egal welchen Umfangs – wird nach den Unterlagen zum Nationalen Entsorgungsprogramm in einer in Italien bereits vorhandenen Anlage erfolgen. Alle Anlagen befinden sich in einer Entfernung von mehr als 150 km zum

österreichischen Staatsgebiet. Von einer Gefährdung des Staatsgebietes ist aufgrund dieser Entfernung weder durch den Normalbetrieb noch durch mögliche Störfälle auszugehen.

Flüssige Abfälle

Die in der EUREX-Anlage in Saluggia vorgesehene Konditionierungsanlage (CEMEX) für „high level liquids“ wird in den Unterlagen nicht beschrieben. Die dort zur Behandlung vorgesehenen Abfälle lagern gegenwärtig in Lagertanks von Nuovo Parco Serbatoi, der sich ebenfalls in Saluggia befindet. Die flüssigen Abfälle werden in den Unterlagen nur im Zusammenhang mit dem Bau der Anlage genannt. In den Tabellen 2 und 3 von NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 36, 37) sind für EUREX bzw. Saluggia keine hoch radioaktiven Abfälle ausgewiesen. Aufgrund der großen Entfernung von Saluggia zum österreichischen Staatsgebiet, sind hierfür keine Auswirkungen durch die Konditionierung zu erwarten.

Je nach dem, um welches Radioaktivitätsinventar es sich handelt, könnte es in Hinblick auf die Sicherheit für die Unterkritikalität im Endlager für Österreich relevant sein. Zement könnte einen Einfluss auf durch spontane Spaltung entstehende Neutronen haben. Da nicht auszuschließen ist, dass das Endlager in der Nähe der österreichischen Staatsgrenze eingerichtet wird, ist hier Aufklärung erforderlich.

U-Th-Mischungen

Die U-Th-Mischungen sollen zur Konditionierung offenbar direkt mit Zement vermischt werden. Der Ort der Konditionierungsanlage liegt in Süd-Italien, weshalb keine unmittelbaren Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet möglich sind. Allerdings könnte es in Hinblick auf die Sicherheit für die Unterkritikalität im Endlager für Österreich relevant sein. Zement könnte einen Einfluss auf durch spontane Spaltung entstehende Neutronen haben. Da nicht auszuschließen ist, dass das Endlager in der Nähe der österreichischen Staatsgrenze eingerichtet wird, ist hier Aufklärung erforderlich.

Strahlenquellen

Für den Umgang mit Strahlenquellen wird in Bezug auf Konditionierung keine Betroffenheitsmöglichkeit für Österreich gesehen.

6.1.1.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Der größte Teil der abgebrannten Brennelemente aus Leistungsreaktoren wird wiederaufgearbeitet und der aus Forschungsreaktoren in das Herkunftsland des Kernbrennstoffes geschickt. Bezüglich der Konditionierung kann es nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet geben.

Der Umgang mit den bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen ist dagegen für Österreich von Bedeutung. Der mögliche Einsatz dieser Kernbrennstoffe in Reaktoren, die nicht in sehr weiter Entfernung der österreichischen Staatsgrenze betrieben werden, kann im Falle von Störfällen zu Auswirkungen führen.

Abgebrannte Brennelemente, Brennstäbe, Brennstababschnitte und Kernbrennstoffe in anderer Form müssen für die Zwischen- und Endlagerung konditioniert werden. Unabhängig von der Art der Konditionierung soll dies in Italien in bestehenden Anlagen geschehen. Für Österreich ist deshalb für den Fall eines Endlagers in der Nähe der Staatsgrenze hauptsächlich relevant, dass die Konditionierung unter allen Umständen Kritikalitätssicherheit im Endlager gewährleistet.

In Bezug auf die mögliche Nähe eines Endlagerstandortes zu österreichischem Staatsgebiet ist der Nachweis der Unterkritikalität für die konditionierten „high level liquids“ und U-Th-Mischungen relevant.

Fragen

- | *Müssen nach gegenwärtigem Stand Uran und Plutonium aus der Wiederaufarbeitung nach Italien zurückgenommen und zwischen- und endgelagert werden?*
- | *Wurden für die Konditionierung von Uran und Plutonium aus der Wiederaufarbeitung schon Methoden erwogen und entwickelt?*
- | *Sind die Lieferungen von abgebrannten Forschungsreaktorbrennelementen in die Herkunftsländer des Kernbrennstoffs bereits abgeschlossen oder welche Lieferungen stehen noch aus?*
- | *Welche genauen Verfahren sind für die Konditionierung von allen abgebrannten Brennelementen, Brennstäben, Brennstababschnitten und Kernbrennstoffen in anderer Form vorgesehen, die nicht wiederaufgearbeitet werden, und wie weit ist die Entwicklung dieser Methoden?*
- | *Warum sind die „high level liquids“, die in Saluggia lagern und konditioniert werden sollen, in den Unterlagen zum Nationalen Programm nicht ausgewiesen?*
- | *Um welche Menge mit welchem Radioaktivitätsinventar handelt es sich bei den „high level liquids“ und wie ist die Konditionierung konkret vorgesehen?*
- | *Welche Untersuchungen sind in Bezug auf Unterkritikalitätssicherheit im geologischen Tiefenlager vor der Festlegung der Konditionierungsmethode Zementierung durchgeführt worden?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Sollte der Verbleib der bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffe im Ausland nicht bereits verbindlich geregelt sein, sollte auf ihre Übertragung an andere Betreiber verzichtet werden und unverzüglich mit der Entwicklung einer Konditionierungsmethode für die Zwischen- und Endlagerung begonnen werden. Das für Normalbetrieb und im Störfall durch Strahlenbelastungen verursachte Risiko ist ohne Einsatz des Kernbrennstoffs in Reaktoren deutlich verringert. Das gilt für österreichisches Staatsgebiet vor allem hinsichtlich Störfällen.
- | Die in Saluggia lagernden „high level liquids“ sollten aus sicherheitstechnischen Gründen möglichst zügig konditioniert werden.
- | Vor Durchführung der Konditionierung der „high level liquids“ und U-Th-Mischungen sollte ein Kritikalitätssicherheitsnachweis für die Endlagerung vorgelegt werden.

6.1.2 Transporte

Zwischen den Stationen Entstehungsort, Zwischenlagerstandort, Konditionierungsanlagenstandort und Endlagerstandort bzw. zwischen einigen von diesen Orten sind Transporte erforderlich. Daraus folgt, dass die Transporte nach Artikel 2 Abs. 1 der Richtlinie RL 2011/70/Euratom als Bestandteil der Entsorgung anzusehen sind. Deshalb sollten auch die Transporte in der Strategischen Umweltprüfung (SUP) zum Nationalen Entsorgungsprogramm behandelt werden. Dementsprechend gilt auch für sie das in Artikel 1 Abs. 2 der Richtlinie geforderte hohe Sicherheitsniveau.

Die Republik Österreich kann von Transporten abgebrannter Brennelemente oder hoch radioaktiver Abfälle betroffen sein, sofern diese Transporte über österreichisches Staatsgebiet geführt werden oder in dessen Nähe verlaufen. Im ersten Fall wäre eine Betroffenheit sowohl durch den unfallfreien Transport als auch bei einem Unfall oder sonstigen Einwirkungen Dritter gegeben, im zweiten Fall nur bei einem Unfall oder sonstigen Einwirkungen Dritter mit erheblichen Freisetzungen radioaktiver Stoffe.

6.1.2.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Transporte werden in der Strategischen Umweltprüfung nicht berücksichtigt. Es wird dennoch ausgeführt, dass Transporte von abgebrannten Brennelementen wegen der Konstruktion der Behälter und der nur zeitweisen Präsenz entlang der Transportstrecke keinen Einfluss auf die Umwelt und Gesundheitsrisiken der Bevölkerung haben (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 185, 186).

Transporte abgebrannter Brennelemente aus Leistungsreaktoren zur Wiederaufarbeitung

Die beim früheren Betrieb der vier Leistungsreaktoren in Italien angefallenen abgebrannten Brennelemente sollen wiederaufgearbeitet werden, soweit dies nach den Spezifikationen möglich ist. Es handelt sich um insgesamt 1.862 MgSM (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 16). Davon werden nach NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 25) 1.628 MgSM in Sellafield (Großbritannien) und nach NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 21) ca. 235 MgSM in La Hague (Frankreich) wiederaufgearbeitet. Während die in Sellafield wiederaufzuarbeitenden Brennelemente bereits vollständig dorthin transportiert sind, trifft das für La Hague noch nicht zu. Nach ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 131) befinden sich noch 64 zur Wiederaufarbeitung vorgesehene Brennelemente im zentralen Lager in Saluggia. Das entspricht ca. 13 MgSM (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 46).

Demzufolge müssen noch abgebrannte Brennelemente aus Saluggia in der Provinz Piemont zur Wiederaufarbeitung nach La Hague in Frankreich transportiert werden. Die Transporte müssen mit LKW und Bahn erfolgen. Dabei befinden sich die Brennelemente in Transportbehältern, die die Sicherheitsanforderungen der IAEA erfüllen. Deshalb werden in der Umweltverträglichkeitsstudie Strahlenbelastungen infolge eines Unfalls als extrem unwahrscheinlich angesehen und nicht bewertet (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 185).

Transporte von abgetrennten Kernbrennstoffen nach Italien

Aus den Unterlagen ist nicht belastbar zu entnehmen, was mit den bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen geschieht. Es besteht die Absicht, sie an andere Betreiber zu übertragen. Ob dies tatsächlich in vollem Umfang möglich ist, ist den Unterlagen nicht zu entnehmen.

Transporte hoch und mittel radioaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung ins Langzeit-Zwischenlager

Für die vor 1977 vereinbarten Wiederaufarbeitungsmengen (950 MgSM) in Sellafield müssen keine radioaktiven Abfälle nach Italien zurück genommen werden. Für die restlichen 678 MgSM in Sellafield und die 235 MgSM in La Hague sind dagegen hoch- und mittel radioaktive Abfälle zurückzunehmen (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25).

In Zukunft sind deshalb Transporte von hoch und mittel radioaktiven Abfällen aus Sellafield in Großbritannien und aus La Hague in Frankreich nach Italien erforderlich. Für diese Abfälle aus der dortigen Wiederaufarbeitung italienischer Brennelemente werden die entstandenen mittel radioaktiven Abfälle hier gemeinsam mit den hoch radioaktiven Abfällen betrachtet. Sie müssen in dem geologischen Tiefenlager endgelagert werden und durchlaufen deshalb die gleichen Stationen wie die hoch radioaktiven Abfälle.

Für diese Abfälle ist mit den jeweiligen Regierungen die Rücknahme der Abfälle durch Italien vereinbart (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 28). Weitergehende Informationen enthalten die Unterlagen zum Nationalen Programm nicht.

Zu den Umständen der Transporte enthält ENVIRONMENTAL REPORT (2017) keine Aussagen.

Verbringung von bestrahlten Brennelementen aus Forschungsreaktoren ins Ausland

Die aus dem Ausland (USA) angelieferten Brennelemente zum Einsatz in Forschungsreaktoren sollen nach ihrem Abbrand wieder in die USA zurück transportiert werden (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 26). Diese Rücklieferungen sind möglicherweise schon abgeschlossen. Es gibt hierzu allerdings widersprüchliche Aussagen. Die noch in Pavia befindlichen Brennelemente sollen möglicherweise noch in die USA gebracht werden.

Zu den Umständen dieser Transporte enthält ENVIRONMENTAL REPORT (2017) keine Aussagen.

Transport von bestrahlten Brennelementen und anderen Kernbrennstoffen aus Forschungsanlagen in das Langzeit-Zwischenlager

Alle nicht zur Wiederaufarbeitung bzw. nicht in die USA zum Verbleib verbrachten abgebrannten Brennelemente aus Forschungsreaktoren sollen wie die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in einem Zwischenlager am Standort des Nationalen Endlagers für schwach und mittel radioaktive Abfälle bis zu 50 Jahre zwischengelagert werden. Während der Phase der Zwischenlagerung soll entweder ein geologisches Tiefenlager in Italien errichtet werden oder die Endlagerung im Rahmen einer internationalen Vereinbarung im Ausland festgelegt werden (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 28).

Die in Casaccia (OPEC-1) und Rotondella (ITREC) befindlichen Brennelemente können nicht wiederaufgearbeitet werden, sondern müssen in Italien wie hoch radioaktive Abfälle behandelt werden (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 131). Weshalb diese Brennelemente nicht ins Herstellerland abgegeben werden können, wird in den Unterlagen nicht erläutert.

Die im Forschungszentrum ISPRA gelagerten 0,68 MgSM Pellets, Brennstababschnitte, Experimentierbrennelemente und Flüssigkeiten, die im ITREC gelagerten 64 U-Th-Brennelemente und die in OPEC-1 in Casaccia gelagerten 0,115 MgSM Pellets, Brennstababschnitte und Flüssigkeiten (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 47) sowie die an den drei Standorten gelagerten Brennelemente sollen jeweils dort verbleiben, bis das Langzeit-Zwischenlager annehmbare ist (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 42).

Zu den Umständen dieser Transporte enthält ENVIRONMENTAL REPORT(2017) keine Aussagen.

Transport von allen hoch radioaktiven Abfällen (einschließlich bestrahlter Brennelemente) zum Endlagerstandort

Zu diesen Transporten enthält ENVIRONMENTAL REPORT (2017) keine Aussagen.

6.1.2.2 Diskussion und Bewertung

Transporte abgebrannter Brennelemente aus Leistungsreaktoren zur Wiederaufarbeitung

Zu den vorgesehenen Transporten abgebrannter Brennelemente von Saluggia nach La Hague in Frankreich sind in den Unterlagen zum Nationalen Entsorgungsprogramm nur allgemeine Angaben enthalten. Der zur Verwendung beabsichtigte Behältertyp, die Zahl der beabsichtigten Transporte sowie die für Straßen- und Schienentransport vorgesehenen Strecken werden nicht benannt.

Saluggia liegt in der Nähe von Turin. Aufgrund der Nähe zur französischen Grenze und der von Turin nach Frankreich vorhandenen Eisenbahnlinien ist ein Transport über österreichisches Staatsgebiet sehr unwahrscheinlich. Selbst bei schweren Unfällen oder Einwirkungen mit panzerbrechenden Waffen ist wegen der großen Entfernung der Transportstrecke zum österreichischen Staatsgebiet nicht von Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet auszugehen.

Transporte von abgetrennten Kernbrennstoffen nach Italien

Zum Stand von Verhandlungen oder gar bereits abgeschlossener Verträge zur Übernahme der Kernbrennstoffe durch Dritte in anderen Staaten gibt es keine Aussagen. Insofern sind nach gegenwärtigem Stand Transporte von Kernbrennstoffen nach Italien nicht auszuschließen. Ob entsprechende Transporte durch Österreich erfolgen, ist vom Standort abhängig, zu dem die Kernbrennstoffe transportiert würden. Transporte durch Österreich wären mit größerer Wahrscheinlichkeit nur der Fall, wenn eine Konditionierungsanlage hierfür in einer der nordöstlichen Regionen Italiens errichtet und ggf. die Transporte durch Österreich erfolgen würden.

Transporte hoch und mittel radioaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung ins Langzeit-Zwischenlager

Die beim früheren Betrieb der vier Leistungsreaktoren in Italien angefallenen abgebrannten Brennelemente sollen wiederaufgearbeitet werden, soweit es nach den Spezifikationen möglich ist. Es handelt sich um insgesamt 1.862 MgSM. Aus dieser Wiederaufarbeitung müssen hoch radioaktive verglaste in Kokillen befindliche Abfälle und mittel radioaktive kompaktierte metallische ebenfalls in Kokillen befindliche Abfälle in Italien zurück genommen werden. Das Nationale Entsorgungsprogramm und die Strategische Umweltprüfung enthalten keine Angaben, wie viele Transporte hierzu durchgeführt werden müssen, in welchen Behältern sich die Abfälle befinden und auf welcher Strecke sie transportiert werden sollen.

Die geografische Lage spricht dafür, dass sowohl die Transporte aus La Hague als auch die aus Sellafield durch Frankreich und dann direkt nach Italien führen werden. Da der Standort für das Langzeit-Zwischenlager noch nicht feststeht, ist ein solcher allerdings auch in den Regionen Trentino-Alto Adige, Veneto und Friaul-Julisch Venetien möglich. Für diesen Fall könnten die Transporte auch durch Frankreich, Deutschland und Österreich nach Italien geführt werden. Dann wäre eine Betroffenheit Österreichs durch die Transporte auf jeden Fall gegeben. Transporte, die nur in der Nähe des österreichischen Staatsgebietes durchgeführt werden, können aus geografischen Gründen dagegen ausgeschlossen werden.

Bei unfallfreiem Transport können keine Freisetzungen radioaktiver Stoffe erfolgen, es kann aber Strahlenbelastungen für sich an der Transportstrecke ständig aufhaltende Personen durch die auch außerhalb der Transportbehälter auftretende Direktstrahlung (Gamma und Neutronen) geben.

Zu größeren Strahlenbelastungen kann es infolge von Transportunfällen kommen. Die Brennelemente werden in sogenannten Typ B Behältern transportiert, die nach IAEA (2012b) eine hohe Widerstandskraft bei Einwirkungen haben müssen. Die formalen und sicherheitstechnischen Anforderungen aus den Empfehlungen in IAEA (2012b) werden nach den Angaben in den Unterlagen zum Nationalen Entsorgungsprogramm erfüllt. Eine sicherheitstechnische Bewertung möglicher Auswirkungen solcher Transporte ist hier nicht möglich, da die Unterlagen zum Nationalen Programm keine Informationen zu solchen Transporten enthalten. Es können lediglich folgende Hinweise auf mögliche Strahlenbelastungen gegeben werden:

In der Vergangenheit wurden mehrere Studien zu Auswirkungen von Transportunfällen bzw. zum Beschuss eines Transport- und Lagerbehälters mit panzerbrechenden Waffen erstellt.

Für den Transport von Behältern mit verglasten Abfällen wurde bei einer Kapung der Eintrittswahrscheinlichkeit für die errechnete Dosis bei 10^{-7} eine mögliche Strahlenbelastung von 40 mSv Lebenszeitdosis abgeschätzt (GRS 2009a). Hierfür wurde keine Entfernungsangabe gemacht. Der Unterlage ist auch nicht zu entnehmen, ob es sich um hoch radioaktive oder mittel radioaktive Abfälle handelt.

In einer anderen Studie (INTAC 1996) wurde nach einem schweren Unfall beim Transport von verglasten, hoch radioaktiven Abfällen eine Bodenkontamination mit Cs-137 in 10 km Entfernung von ca. 500 kBq/m^2 (etwa ein Drittel der Bo-

denkontamination der endgültig evakuierten Zone um den Unfallreaktor in Tschernobyl), die Überschreitung des Störfallplanungswertes der Strahlenschutzverordnung von 50 mSv noch in 15 km Entfernung vom Unfallort und aufgrund der Strahlenbelastungen die Notwendigkeit der Umsiedlung der BewohnerInnen für ein Gebiet bis in ca. 5 km Entfernung ermittelt. In dieser Studie wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht berücksichtigt, sondern stattdessen unter Berücksichtigung der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Möglichkeiten ein Szenario für den maximal glaubhaften Unfall entwickelt.

Für den Beschuss eines mit bestrahlten Brennelementen beladenen Transport- und Lagerbehälters vom Typ CASTOR mit einer panzerbrechenden Waffe wurde in einer Studie der Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH für den Transport abgebrannter Brennelemente eine Strahlenbelastung von 300 mSv in 500 m Entfernung ermittelt (GRS 2003). Für verglaste hochradioaktive Abfälle würde die Strahlenbelastung zwar geringer sein, dürfte in erster Näherung aber trotzdem nicht mehr als eine Größenordnung niedriger liegen.

Transporte von bestrahlten Brennelementen aus Forschungsreaktoren ins Ausland

Aus den Unterlagen zum Nationalen Entsorgungsprogramm wird nicht deutlich, für welche Brennelemente eine Verbringung ins Ausland noch möglich sein könnte. Infrage kommen – wenn überhaupt – eigentlich nur die in der Forschungsreaktoranlage der Universität in Pavia vorhandenen Brennelemente. Es handelt sich um neun Brennelemente (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 38). Pavia liegt südlich von Mailand in der Lombardei. Ein Transport dieser Brennelemente in die USA könnte sowohl über einen italienischen Mittelmeerhafen als auch einen französischen, belgischen, niederländischen oder deutschen Hafen abgewickelt werden. Die Unterlagen zum Nationalen Entsorgungsprogramm enthalten hierzu keine Angaben. Bei Nutzung eines belgischen, niederländischen oder deutschen Hafens wäre auch ein Transport durch Österreich denkbar. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine sehr geringe Menge von Brennelementen handelt, die nur einen Transport erfordern würde. Das Gefahrenpotenzial wäre auch allein aufgrund des Radioaktivitätsinventars deutlich geringer als für bestrahlten Brennelemente aus Leistungsreaktoren oder hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung. Insgesamt wird das Risiko für Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet für relativ gering eingeschätzt.

Transport von bestrahlten Brennelementen und anderen Kernbrennstoffen aus Forschungsanlagen in das Langzeit-Zwischenlager

Diese Transporte werden durchgeführt, nachdem das Langzeit-Zwischenlager in Betrieb genommen wurde. Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet kann es nur im Falle eines Transportunfalls geben, wenn der Standort des Zwischenlagers in unmittelbarer Nähe der österreichischen Grenze wäre. Auf einen solchen Standort gibt es in den Unterlagen keinerlei Hinweise. Da an diesem Standort gleichzeitig das oberflächennahe Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle eingerichtet werden soll, ist eine Grenznähe aus geografischen Gründen eher unwahrscheinlich. Es wird hier deshalb nicht von Auswirkungen solcher Transporte auf österreichisches Staatsgebiet ausgegangen.

Transport von allen hoch radioaktiven Abfällen (einschließlich abgebrannter Brennelemente) zum Endlagerstandort

Auswirkungen nach Unfällen bei Durchführung dieser Transporte sind nur möglich, wenn das geologische Tiefenlager für diese Abfälle in der Nähe der österreichischen Grenze eingerichtet würde. Mögliche Auswirkungen eines Unfalls wären durch die oben beschriebenen Ereignisse mit verglasten Abfällen abgedeckt.

6.1.2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Radiologische Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet nach Transportunfällen oder einem terroristischen Angriff sind möglich, wenn das Langzeit-Zwischenlager in einer nordöstlichen Region Italiens eingerichtet und Wiederaufarbeitungsabfälle durch Österreich dorthin transportiert würden, oder wenn das geologische Tiefenlager in unmittelbarer Nähe zu österreichischen Staatsgebiet eingerichtet würde und alle hoch radioaktiven Abfälle dorthin transportiert werden müssen.

Fragen

- | *Wurden in Italien Untersuchungen zu Auswirkungen von Transportunfällen mit Kernbrennstoffen und hoch radioaktiven Abfällen durchgeführt und wenn ja, welche Ergebnisse hatten sie?*
- | *Wann werden mit wie vielen Transporten über welche Strecken abgebrannte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich transportiert?*
- | *Sind Transporte von bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen nach Italien zu erwarten?*
- | *Hat die italienische Regierung bereits festgelegt, über welche Strecken die Transporte der Abfälle aus den Wiederaufarbeitungsanlagen nach Italien erfolgen sollen?*
- | *Werden noch abgebrannte Brennelemente aus Forschungsreaktoren ins Ausland transportiert?*

Vorläufige Empfehlung

- | Sofern noch nicht geschehen, sollten Untersuchungen zu den Auswirkungen von Transportunfällen mit den in Italien noch zu transportierenden Kernbrennstoffen und hoch radioaktiven Abfälle durchgeführt werden.

6.1.3 Zwischenlagerung (hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente)

Nach RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs.1 lit. d), müssen die nationalen Entsorgungsprogramme die Konzepte oder Pläne und die technischen Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von Erzeugung bis zur Endlagerung enthalten, also auch für die Zwischenlagerung.

6.1.3.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

In Kapitel 5 des Nationalen Programms wird das Management der abgebrannten BE und radioaktiven Abfälle dargelegt. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 42ff)

Zu Beginn des Nuklearprogramms wurde in Italien eine Entscheidung für die Wiederaufarbeitung der abgebrannten BE aus den Leistungsreaktoren im Ausland getroffen. Fast alle abgebrannten BE, die während des Betriebs der Kernkraftwerke in Italien erzeugt wurden, befinden sich zurzeit außerhalb des Landes (Frankreich und Großbritannien). Nur noch weniger als 1 % der abgebrannten BE sind in Italien, der Transport zur Wiederaufarbeitung ist fast abgeschlossen. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 42)

Die in Italien noch vorhandenen bestrahlten Brennelemente aus der kommerziellen Stromerzeugung werden im Lager Avogadro (Saluggia) bis zum Transport zur Wiederaufarbeitung nass gelagert. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 58)

Ein weiterer Teil des abgebrannten Brennstoffs wird momentan im Nasslager der ITREC-Anlage (Rotondella) aufbewahrt. Für diesen Brennstoff ist keine Wiederaufarbeitung im Ausland vorgesehen. Er wird in Behälter neuverpackt, um innerhalb eines dafür bestimmten Zwischenlagers vor Ort trocken gelagert und anschließend am Standort des Nationalen Endlagers bis zur Überführung in das geologische Tiefenlager zwischengelagert zu werden.

Die abgebrannten BE aus den Forschungsaktivitäten verbleiben sicher gelagert bis sie in das geologische Tiefenlager verbracht werden. Für ihre Wiederaufarbeitung existieren derzeit keine Pläne.

Sogin S.p.A. hat die Verantwortung für alle Kernbrennstoffe, die nicht zur Wiederaufarbeitung geschickt werden, sondern in Italien verbleiben. Das beinhaltet auch den Anteil an Brennstoffen aus dem gemeinsamen Betrieb des Superphénix in Frankreich.

Der abgebrannte Brennstoff, der nicht zur Wiederaufarbeitung transportiert wird, und die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung sollen in einem Langzeit-Zwischenlager auf dem Gebiet des Nationalen Endlagers gelagert und anschließend in ein geologisches Tiefenlager für die endgültige Unterbringung verlegt werden. Für das Langzeit-Zwischenlager¹⁰ ist eine Betriebszeit von 50 Jahren geplant.

Der Brennstoff und die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung werden in Transport- und Lagerbehältern aufbewahrt. Die Behälter sind abgeschirmte, äußerst beständige und für eine sichere Lagerung von hoch radioaktiven Materialien geeignete Metallbehälter. Die für die Lagerung im Langzeit-Zwischenlager vorgesehenen Behälter und Strukturen sollen die Sicherheit im Normalbetrieb und in Auslegungsfällen bis zur Verbringung in ein geologisches Tiefenlager garantieren. (NICHTTECHNISCHE SYNTHESE 2017, S. 22)

¹⁰ Complesso Stocaggio Alta attività (CSA) = Lagerungskomplex für hoch radioaktive Stoffe

6.1.3.2 Diskussion und Bewertung

Umweltauswirkungen durch Wiederaufarbeitung

Italien hat bzgl. seiner Entsorgungsstrategie für abgebrannte BE die Wiederaufarbeitung und dann Endlagerung in einem nationalen oder regionalen/internationalen Endlager gewählt. Die meisten Länder mit Kernkraftwerken haben sich auch aus Umweltaspekten gegen eine Wiederaufarbeitung und für die direkte Endlagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe entschieden.

Für die Wiederaufarbeitung werden die abgebrannten BE zerlegt, zerschnitten und in Säure gelöst. Aus der Lösung werden Uran und das im Reaktor entstandene Plutonium abgetrennt und zur Weiterverwendung zwischengelagert. Die verbleibende hoch radioaktive Lösung enthält u. a. langlebige Radionuklide (z. B. Curium, Neptunium), aber auch Reste von Uran und Plutonium. In einem Schmelzofen wird sie mit anderen Stoffkomponenten zu einer Glasschmelze vermischt und in Stahlkokillen abgegossen. An welchem Standort die so entstandenen HAW-Kokillen in dem geplanten Langzeit-Zwischenlager gelagert werden sollen, wird im Nationalen Programm nicht angegeben.

Mit der Wiederaufarbeitung abgebrannter BE ist eine Reihe von Nachteilen verbunden, u. a. sind die Strahlenbelastungen von Personal und Bevölkerung insgesamt deutlich höher als bei einer direkten Endlagerung der abgebrannten BE. Weitere Nachteile der Wiederaufarbeitung sind:

- | Die abgebrannten Kernbrennstoffe inklusive der Radionuklide werden auch nach dem Trennprozess längere Zeit in gelöster Form gelagert. Bei Stör- bzw. Unfällen können die radioaktiven Stoffe in großen Mengen freigesetzt werden.
- | Die Zahl von Handhabungen und Transporten ist um ein Vielfaches höher als beim ausschließlichen Umgang mit Brennelementen. Damit steigt das Risiko für Stör- bzw. Unfälle.

Entsorgungskonzept längerfristige Zwischenlagerung

Einige EU-Staaten sehen in ihrem Entsorgungskonzept eine längerfristige Zwischenlösung vor. Zunächst soll eine oberflächennahe Lagerungsstätte die hoch radioaktiven, Wärme entwickelnden Reststoffe aufnehmen. Gleichzeitig wird in die Forschung investiert, oft im Rahmen von internationalen Projekten, um Möglichkeiten für den endgültigen Verbleib der hochradioaktiven Stoffe zu entwickeln. Dieser Weg nimmt den Ländern den Handlungsdruck und gewährt eine gewisse Flexibilität im Umgang mit den radioaktiven Reststoffen. In der EU verfolgen die Niederlande, Spanien und inzwischen auch Italien diese Strategie.

In Italien wurden Bestrebungen für eine tiefengeologische Lagerung aufgegeben, nachdem die Pläne der damaligen Regierung, in 700 Metern Tiefe in der südlichen Region Basilikata ein Endlager zu errichten, durch starke Proteste im Jahre 2003 und eine Anzahl von Klagen blockiert wurden. Das neue Vorhaben sieht, ähnlich wie in den Niederlanden und Spanien, ein Oberflächenlager vor, das in einem Technologiepark errichtet werden soll. Die Suche nach einem geeigneten Standort ist noch nicht weit fortgeschritten und könnte laut Einschätzung einer Expertin nach allen bisherigen Erfahrungen noch von heftigem gesellschaftlichem Widerstand begleitet werden. (KOMMISSION 2014)

Zentrales Zwischenlager

Es ist vorgesehen, die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung und die abgebrannten BE, die nicht zur Wiederaufarbeitung verbracht werden, in Transport- und Lagerbehältern in einem zentralen Langzeit-Zwischenlager auf dem Gelände des Nationalen Endlagers für schwach und mittel radioaktive Abfälle aufzubewahren.

Ein Trockenlager (insbesondere als Zwischenlagerung in Transport- und Lagerbehältern in besonders geschützten Lagergebäuden) ist unter dem Gesichtspunkt der Auswirkungen auf Österreich als die gegenüber der Nasslagerung zu bevorzugende Variante zu bezeichnen. Die wesentlichen Gründe hierfür sind:

- | Nutzung passiver Sicherheitssysteme, geringere Anfälligkeit für Störfälle mit Freisetzungen durch Einwirkungen von innen,
- | geringere Freisetzungsmengen radioaktiver Stoffe bei Einwirkungen von innen und außen.

Insofern ist diese grundsätzliche Entscheidung für die trockene Zwischenlagerung der hoch radioaktiven Abfälle und abgebrannten BE zu begrüßen. Allerdings sollte das Lager hinsichtlich des Schutzes vor Einwirkungen von außen dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.

Die Planung, Errichtung und Auslegung neuer Zwischenlagerkapazitäten sollte zur Gewährleistung der Sicherheit nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik erfolgen. Gemäß RL 2011/70/Euratom; Art. 4 Abs. 3 lit. f) soll in Bezug auf alle Stufen der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ein faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess zur Anwendung kommen. Im Nationalen Programm ist nicht angegeben, welche Kriterien für die Auswahl des Lagerkonzepts für das geplante zentrale Langzeit-Zwischenlager Anwendung finden.

Langzeit-Zwischenlagerung

Für das neue Zwischenlager wird eine Betriebszeit von 50 Jahren angenommen. Bei einer späteren Verbringung in ein geologisches Tiefenlager wären jedoch längere Lagerzeiten erforderlich. Bereits bei einer Betriebszeit von 50 Jahren wären die hoch radioaktiven Stoffe aber deutlich länger in den Behältern gelagert.

Eine Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente von mehr als 50 Jahren wird laut IAEA als Langzeitlagerung bezeichnet (IAEA 2012c). Für eine Zwischenlagerdauer von 50 Jahren oder mehr gibt es bisher weltweit in keinem Staat Erfahrung. Die Gewährleistung des Einschlusses der radioaktiven Stoffe in den abgebrannten Brennelementen während der Langzeit-Zwischenlagerung ist bezüglich möglicher Freisetzungen nach Stör- und Unfällen für das Staatsgebiet der Republik Österreich von Bedeutung.

Im Nationalen Programm fehlt die Darlegung folgender Aspekte, die im Falle einer längeren Lagerdauer von besonders großer Bedeutung sind:

- | ob theoretische Überlegungen zu Sicherheitsnachweisen von Behältern und Gebäuden über diesen Zeitraum erfolgt sind,

- | ob technische Maßnahmen vorgesehen sind, um die Sicherheit während der Zwischenlagerzeit (insbesondere die Integrität/Dichtheit der Glaskokillen, der Brennstäbe und Behälter) zu kontrollieren,
- | ob Überlegungen zur sicheren Handhabung der Glaskokillen und Brennelemente für die geplante Umlagerung nach der langen Zwischenlagerung existieren,
- | ob Vorschriften bezüglich eines systematischen Alterungsmanagements vorliegen.

Im Nationalen Programm fehlen zudem Hinweise zu den Anforderungen hinsichtlich periodischer Sicherheitsüberprüfungen des Langzeit-Zwischenlagers. Es wird im Nationalen Programm zudem nicht erklärt, ob eine Einrichtung zur Überprüfung und ggf. Reparatur am Primärdeckel der Behälter am Standort des Langzeit-Zwischenlagers vorhanden sein wird. Diese soll z. B. für die neuen Zwischenlagerkapazitäten in der Tschechischen Republik zur Verfügung stehen.

Im Nationalen Programm wird auch nicht angegeben, ob die Sicherheitsreferenzlevel(SRL) gemäß der „Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Level“ (WENRA WGWD 2014b) vollständig in das nationale Regelwerk übernommen worden sind und inwieweit diese bereits angewendet werden bzw. bis wann diese angewendet werden müssen.

Potenzielle Terroranschläge

Durch verschiedene Terrorszenarien könnten massive Freisetzungen aus den zwischengelagerten radioaktiven Stoffen resultieren, die potenziell auch zu einer Betroffenheit Österreichs führen könnten. Im Nationalen Programm sollte daher darlegt werden, inwieweit die Betreiber verpflichtet sind, diesen Fragenkomplex zu betrachten und in welcher Detailtiefe entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden bzw. werden müssen. Es sollte weiterhin erkennbar sein, inwieweit das Schutzniveau vor Terrorangriffen in die Auswahl des Zwischenlagerkonzepts eingeflossen ist oder einfließen wird.

Hierbei sind detaillierte Angaben, die Anleitungscharakter haben können, zu unterlassen. Die vorgesehenen Schutzmaßnahmen zu den bereits in einigen Ländern öffentlich diskutierten Szenarien (Absturz eines Verkehrsflugzeugs und Angriff mit einer tragbaren panzerbrechenden Waffe) könnten jedoch skizziert werden. Eine Berücksichtigung von möglichen Terrorangriffen entspricht dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik. Das Szenario eines gezielten Flugzeugabsturzes wurde z. B. im Rahmen der UVP zur Errichtung des Zwischenlagers am Standort Temelín diskutiert.¹¹

Ob für die bestehenden Lagerorte spezifische Untersuchungen zu den Auswirkungen von Terrorangriffen durchgeführt wurden oder durchgeführt werden sollen, wird im Nationalen Programm nicht erwähnt. Ebenfalls nicht erwähnt wird, welche Schutzmaßnahmen vor möglichen Terrorangriffen implementiert sind oder implementiert werden sollen.

¹¹ Laut UMWELTBUNDESAMT (2005) wurde jedoch bei der Analyse nicht durchgängig konservativ vorgegangen. So sind z. B. die betrachteten Lasten beim Flugzeugabsturz nicht konservativ. Außerdem wurde lediglich die Freisetzung aus einem Behälter betrachtet.

Neben einem möglichen terroristischen Flugzeugangriff auf das Zwischenlager ist auch der Beschuss mit tragbaren panzerbrechenden Waffen ein Szenario, welches in Deutschland im Rahmen der Genehmigung eines Zwischenlagers für abgebrannte BE und hoch radioaktive Abfälle betrachtet wird.

Beispielsweise wurden in den deutschen Zwischenlagern in den letzten Jahren Nachrüstungen zur Verbesserung des Schutzes gegen mögliche Terroranschläge durchgeführt. Der bauliche Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) wurde erweitert. (BMUB 2012)

Die zurzeit auf dem Markt befindlichen Konzepte für Zwischenlager unterscheiden sich in ihrer Robustheit gegen externe Einwirkungen erheblich. Unterhalb der Erdoberfläche befindliche Lager könnten einen besseren Schutz gegenüber einem gezielten (oder unfallbedingten) Flugzeugabsturz bieten als Gebäude oder Betonstrukturen mit relativ dünnwandigen Mauern.

Weder der Standort noch das Konzept für das geplante Langzeit-Zwischenlager werden im Rahmen des gegenständlichen SUP-Verfahrens diskutiert. Die Standort- und Konzeptwahl sind aber aus österreichischer Sicht sehr wichtig; sie können Konsequenzen in Hinblick auf etwaige Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet haben. Daher sollten diese im Rahmen des SUP-Verfahrens behandelt werden.

Zwischenlagerung der abgebrannten BE der Forschungsreaktoren

Ob die noch vorhandenen abgebrannten BE aus den Forschungsreaktoren in Italien längerfristig zwischengelagert werden, ist dem Nationalen Programm nicht eindeutig zu entnehmen.

6.1.3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Der Großteil der abgebrannten Kernbrennstoffe, die noch nicht zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich oder Großbritannien transportiert wurden, wird zurzeit in einem Lagerbecken in der Anlage Avogadro (Saluggia) zwischengelagert.

Die zukünftige Lagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe und hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung soll in Transport- und Lagerbehälter in einem zentralen Langzeit-Zwischenlager am Standort des Nationalen Endlagers erfolgen. Das Konzept für dieses Zwischenlager wird im Nationalen Programm nicht erläutert.

Für die Behälter im Langzeit-Zwischenlager ist eine Lagerzeit von mehr als 50 Jahren erforderlich. Im Nationalen Programm fehlt die Darlegung von sicherheitstechnischen Aspekten, die im Falle einer langen Lagerzeit von besonderer Bedeutung sind. Es wird zudem nicht angegeben, ob die Sicherheitsreferenzlevel (SRL) gemäß WENRA WGWD (2014b) vollständig im Regelwerk implementiert sind.

Durch schwere Unfälle und Terrorangriffe können massive Freisetzungen aus Langzeit-Zwischenlagern resultieren, die – sofern ein Standort im Norden von Italien gewählt wird –, auch zu einer Betroffenheit Österreichs führen könnten.

Fragen

- | *Welchen Schutz weisen die bestehenden Lagerorte für Kernbrennstoffe gegen Einwirkungen von außen, insbesondere bzgl. Erdbeben und Flugzeugabsturz, auf? Entspricht die Auslegung den aktuellen Sicherheitsanforderungen in Italien oder gibt es Abweichungen? Falls Abweichungen bestehen, wie werden diese gerechtfertigt?*
- | *Gelten für die bestehenden Lagerorte die Sicherheitsanforderungen laut aktueller IAEA- und WENRA-Dokumente? Falls Abweichungen bestehen, wie werden diese gerechtfertigt?*
- | *Welchen Umfang haben die periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) für die bestehenden Lagerorte?*
- | *Auf welcher Grundlage wird das Lagerkonzept für das geplante Langzeit-Zwischenlager ausgewählt? Wird ein faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess zur Anwendung kommen?*
- | *Welche Sicherheitsanforderungen werden an die Auslegung des geplanten Langzeit-Zwischenlagers gestellt?*
- | *Sind die Sicherheitsreferenzlevel (SRL) gemäß WENRA WGWD (2014b) vollständig im Regelwerk implementiert? Bis wann müssen diese Anforderungen angewandt werden?*
- | *Wie wird die Sicherheit des Zwischenlagers über die gesamte Lagerzeit gewährleistet? Sind technische Maßnahmen vorgesehen, um die Sicherheit (insbesondere die Dichtheit/Integrität der Glaskokillen, Brennstäbe und Behälter) während der Zwischenlagerzeit zu kontrollieren?*
- | *Welche Überlegungen bestehen zur sicheren Handhabung der Glaskokillen und abgebrannten Brennelemente für die geplante Umlagerung nach der langen Zwischenlagerung?*
- | *Liegen Vorschriften bezüglich eines systematischen (technischen) Alterungsmanagements vor? Welche Anforderungen umfassen diese Vorschriften?*
- | *Inwieweit wurden bei der Auslegung der vorhandenen Lagerstätten zur Zwischenlagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe mögliche Terrorangriffe betrachtet? Sind für die bestehenden Lagerstätten Nachrüstungen gegen potenzielle Terrorangriffe geplant?*
- | *Wird bei der Auswahl der Lagerkonzepte für das neu zu errichtende Langzeit-Zwischenlager der Schutz vor möglichen Terrorangriffen berücksichtigt?*

Vorläufige Empfehlungen

- | *Es wird empfohlen, umfangreiche Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit während der Langzeit-Zwischenlagerung laut Empfehlungen der IAEO und der WENRA festzulegen.*
- | *Im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen des Langzeit-Zwischenlagers sollten auch externe auslegungsüberschreitende Einwirkungen (auch aufgrund von sonstigen Einwirkungen Dritter) betrachtet werden, um mögliche weitere Schutzpotenziale zu identifizieren.*
- | *Es wird empfohlen, bei der Auswahl des Lagerkonzeptes für das neu zu errichtende Langzeit-Zwischenlager den Schutz vor möglichen Terrorangriffen zu berücksichtigen.*

- I Es wird empfohlen, die sichere Lagerung der Kernbrennstoffe bis zur Verbringung in das Langzeit-Zwischenlager nach Stand von Wissenschaft und Technik (siehe IAEA (2012c) und WENRA (2014b)) zu gewährleisten.
- I Es wird empfohlen, auch für die abgebrannten Brennelemente der Forschungsreaktoren eine sichere Zwischenlagerung nach Stand von Wissenschaft und Technik (siehe IAEA (2012c) und WENRA (2014b)) zu gewährleisten.

6.1.4 Endlagerung(hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente)

6.1.4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Aus den vorliegenden Unterlagen geht hervor, dass bisher keine Festlegung auf die Endlagerung von hoch radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelemente in Italien erfolgte. Es wird vielmehr geprüft, ob die Endlagerung im Land erfolgen soll, oder ob aufgrund der „bescheidenen Menge“ solcher Abfälle internationale Kooperationen für die Deponierung in geologischen Tiefenlagern anderer Länder gesucht werden (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 28, 29; ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 164, 167). Aufgrund der fehlenden Festlegung werden keine Informationen über allfällige Grundlagen der Standortauswahl, Auswahlkriterien, technische Konzepte, Auswahlprozesse, Sicherheitsnachweise etc. für ein Endlager mitgeteilt. Es wird jedoch festgehalten, dass die Endlagerung grundsätzlich in einem Tiefenlager in geeigneten stabilen geologischen Formationen erfolgen soll (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 164).

6.1.4.2 Diskussion und Bewertung

Die in NATIONAL PROGRAMME (2017) und ENVIRONMENTAL REPORT (2017) vorgestellten Konzepte zur Entsorgung von abgebrannten Brennelementen enthalten die Wiederaufbereitung von abgebrannten Brennelementen in Frankreich und Großbritannien sowie den Rückführung der verbleibenden hoch radioaktiven Abfälle nach Italien. Die vorgestellten Konzepte und Pläne lassen die Lösung der Endlagerung der hoch radioaktiven Abfälle offen. Die Abfälle sollen am Standort des zu errichtenden Nationalen Endlagers für schwach und mittelradioaktive Abfälle langfristig an der Oberfläche zwischengelagert werden¹², bis eine endgültige Entscheidung über die Verfahrensweise zu ihrer Endlagerung gefällt wird.

6.1.4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Nach RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. d) müssen die nationalen Entsorgungsprogramme die Konzepte oder Pläne und die technischen Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von Erzeugung bis zur Endlagerung enthalten.

¹² NATIONAL PROGRAMM (2017, S. 47): *“long-term provisional storage at the National Repository.”*

Diese Forderung erfüllt das NATIONAL PROGRAMME (2017) nicht vollständig, da es keine Festlegung auf die Vorgangsweise zur Endlagerung dieser Abfälle enthält. Es bleibt offen, ob die betreffenden Abfälle in Italien oder in einem geologischen Tiefenlager eines anderen europäischen Landes, das im Rahmen einer Kooperation mit genutzt wird, entsorgt werden sollen.

Fragen

- | *In welchem Zeitraum soll darüber entschieden werden, ob die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle in Italien erfolgen soll, oder ob dafür internationale Kooperationen angestrebt werden?*
- | *Gibt es bestehende Kooperationsvereinbarungen mit anderen Ländern zur Planung und Errichtung eines geologischen Tiefenlagers?*
- | *Gibt es Zusagen oder Interessensbekundungen anderer Länder zur Übernahme der italienischen abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle zur Deponierung in einem geologischen Tiefenlager?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen,

- | die Entscheidung über die Vorgangsweise zur Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente möglichst zeitnah zu treffen, um eine ungebührlich lange Lagerung in Zwischenlagern, die nicht die Sicherheit von geologischen Tiefenlagern erreichen, zu verhindern.

6.2 Schwach und mittelradioaktive Abfälle und sehr schwachradioaktive Abfälle

6.2.1 Sammlung, Sortierung und Transporte

6.2.1.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Angaben zur Sammlung und Sortierung der schwach und mittel radioaktiven Abfälle fehlen in den vorliegenden Unterlagen.

6.2.1.2 Diskussion und Bewertung

Die Sammlung und Sortierung von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen erscheint für Österreich aufgrund des relativ geringen Gefährdungspotentials nicht von essentieller Bedeutung. Sie stellt jedoch eine wichtige Bedingung für eine möglichst gute Behandelbarkeit im Rahmen der Konditionierung dar. Dies ermöglicht unter anderem auch eine Begrenzung der Abfallmengen. Aus diesem Grund sollte im nationalen Entsorgungsprogramm überblicksmäßig dargelegt werden, inwieweit auf die Fragen der Sammlung, Sortierung und des Transportes (organisatorisch und technisch) dieser Abfallarten eingegangen wird. Aufgrund der geplanten Durchführung kann dann abgeschätzt werden, ob diese ein mögliches Gefährdungspotential für Österreich beinhaltet.

6.2.1.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Aufgrund fehlender Angaben zur Sammlung und Sortierung der schwach und mittel radioaktiven Abfälle kann keine Bewertung zu diesem Thema getroffen werden. Das völlige Fehlen einer Diskussion über die Sammlung und Sortierung der sogenannten institutionellen Abfälle lässt im Rahmen eines Entsorgungsprogrammes kein planerisches Vorgehen im Sinne der RL 2011/70/Euratom Art. 4 Abs. 3 lit. a) im Zusammenhang mit der Abfallentstehung und deren Verminderung erkennen.

Fragen

- | *Welche Maßnahmen sind geplant, die eine Vermeidung bzw. Verringerung hinsichtlich der Aktivität, der Menge oder des Volumens von radioaktiven Abfällen an den Entstehungsorten bei der Sammlung und Sortierung gewährleisten können?*
- | *Kann es ausgeschlossen werden, dass der Transport von schwach und mittel radioaktiven Abfällen, die beispielsweise zur Konditionierung in einen anderen Staat verbracht werden, über österreichisches Staatsgebiet erfolgt?*

6.2.2 Konditionierung

In Artikel 2 Abs. 1 bis 4 der RL 2011/70/Euratom wird deren Geltungsbereich festgelegt. Die Anforderungen der Richtlinie müssen für die dort abgegrenzten radioaktiven Abfälle für alle Schritte zur Entsorgung erfüllt werden.

Die Zwischen- und die Endlagerung schwach und mittelradioaktiver Abfälle muss nach Artikel 1 Abs. 2 von RL 2011/70/Euratom in einem möglichst sicheren Zustand erfolgen. Dementsprechend muss für die radioaktiven Abfälle ein Zustand hergestellt werden, der im Normalbetrieb und bei Störfällen möglichst freisetzungsrésistent und für die Endlagerung bei Zutritt von Lösungen möglichst auslaugrésistent ist. Dies kann durch eine entsprechende Behandlung der radioaktiven Abfälle und/oder durch Einbringen in einen gegen Einwirkungen widerstandsfähigen Behälter erreicht werden. Diese Vorgehensweise wird Konditionierung genannt. Die Konditionierung kann in ein oder in mehreren Schritten erfolgen. Für die Konditionierung gilt ebenfalls der geforderte hohe Sicherheitsstandard nach Artikel 1 Abs.2.

Von Zustand und Verpackung (Behälter) der radioaktiven Abfälle sind der Umfang von Freisetzungen radioaktiver Stoffe und damit die möglichen Auswirkungen von Störfällen während Zwischenlagerung, Transport und Endlagerung sowie die längerfristige Rückhaltung radioaktiver Stoffe im geschlossenen Endlager abhängig. Dies könnte, ebenso wie bei Störfällen in der Konditionierungsanlage selbst, auch für radiologische Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet relevant sein. Für grenznahe Standorte von Konditionierungsanlagen können auch Ableitungen im Normalbetrieb Auswirkungen haben.

In den Unterlagen zur SUP wird zwischen Vorbehandlung/Behandlung und Konditionierung schwach und mittel radioaktiver Abfälle unterschieden. Die Konditionierung beinhaltet dort nur die abschließende Verfestigung des Abfalls bzw. Einbindung in eine Matrix und/oder seine Verpackung. In der hier vorgelegten Fachstellungnahme wird unter Konditionierung der gesamte Prozess von der Behandlung der Rohabfälle bis zum endgültigen Abfallgebände (einschließlich Verpackung) verstanden.

6.2.2.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Im NATIONAL PROGRAMME (2017) werden für die verschiedenen Arten radioaktiver Abfälle die Umgangs- und Konditionierungsmethoden genannt. Als Hauptziel der Konditionierung wird die Verringerung des Abfallvolumens angesehen.

Die Konditionierung schwach und mittel radioaktiver Abfälle umfasst in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Rohabfälle mehrere Schritte. Nach einer Vorbehandlung (z. B. Dekontamination) erfolgt zunächst die Herstellung eines Zwischenproduktes oder eine direkte Konditionierung zu zwischen- oder endlagerfähigen Abfallgebinden.

Die Konditionierung der in den Atomkraftwerken angefallenen und noch anfallenden radioaktiven Abfälle soll teilweise an den Standorten und teilweise in ausländischen Anlagen durchgeführt werden. Die nicht bei der Atomenergienutzung zur Energiegewinnung anfallenden Abfälle werden zu über 90 % in Casaccia bei Rom konditioniert (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 43).

Feste radioaktive Abfälle sollen laut NATIONAL PROGRAMME (2017, S. 47/48) je nach Art

- | in stationären (zentrale Anlage in Casaccia) oder mobilen Anlagen in Italien kompaktiert in Container geladen und dort mit Zement übergossen werden,
- | in ausländischen Anlagen verbrannt und die Asche nach Italien zurück gebracht werden.
- | Metalle sollen in ausländischen Anlagen eingeschmolzen und die Schlacke als radioaktiver Abfall nach Italien zurück gebracht werden. Die ebenfalls entstehenden Gießlinge mit einem geringen Restradioaktivitätsinventar sollen verwertet werden (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 152).

Flüssige radioaktive Abfälle sollen zunächst

- | in Casaccia durch Zugabe chemischer Substanzen ausgefällt und die Radioaktivität im Schlamm konzentriert werden,
- | in den Atomkraftwerken Trino und Sessa Aurunca in einem Verdampfer behandelt (wässrige Lösungen und organische Konzentrate) und die Radioaktivität in den Verdampfer-Konzentraten konzentriert werden,
- | in den vier Atomkraftwerken und in Saluggia durch Ionen-Tauscher geleitet und die Radioaktivität in Harzen konzentriert werden,
- | in italienischen Anlagen mittels verschiedener Membran-Techniken filtriert oder ultrafiltriert, wobei Schlämme entstehen, die dann die Radioaktivität enthalten,
- | in ausländischen Anlagen verbrannt und die Asche nach Italien zurück gebracht werden.

Die mit den vorstehenden Methoden erzeugten Abfallzwischenprodukte werden dann in der Regel in Behältern mit Zement verfestigt.

Für Ionen-Tauscher-Harze werden auch andere Endkonditionierungsmethoden genutzt oder entwickelt. In Trino wird eine Nasse-Oxidations-Anlage und eine Zementierungsanlage für das Produkt gebaut und Ionen-Tauscher-Harze aus Caorso werden in der Slowakischen Republik bei Javys verbrannt und die entstehende Asche hochdruckverpresst (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 45).

Für die Konditionierung der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle sollen an allen Standorten in Italien die im Normalbetrieb zulässigen Ableitungswerte für radioaktive Stoffe eingehalten werden. Deshalb werden keine negativen Umweltauswirkungen gesehen (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, Kap. 7.1 und 7.2).

Für Störfälle in den Konditionierungsanlagen ist in Italien ein Grenzwert für Personen aus der Bevölkerung von 1 mSv/Störfall (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 29) bzw. 1 mSv/a (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 308) festgelegt. Laut Ausführungen in ENVIRONMENTAL REPORT(2017) können praktisch keine Störfälle stattfinden, bei denen es zu nennenswerten Freisetzungen radioaktiver Stoffe kommt, mit denen die 1 mSv überschritten werden. Die festgelegten Beobachtungszonen um Atomanlagen für radioaktive Immissionen betragen 6 km und weniger (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 177, 182).

Zu den im Ausland genutzten Konditionierungsanlagen werden in den Unterlagen zum nationalen Entsorgungsprogramm keine Aussagen gemacht.

6.2.2.2 Diskussion und Bewertung

Die folgende Bewertung zur Betrachtung der Konditionierung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen erfolgt mit Bezug auf RL 2011/70/Euratom, Artikel 4 Abs. 3 lit. b), c), d), Artikel 11 Abs. 1 und Artikel 12 Abs. 1 lit. b), d). Die adäquate Umsetzung der Richtlinie ist für Österreich relevant, da hierdurch eine zeitlich absehbare Entsorgung der radioaktiven Abfälle im Nachbarland sichergestellt werden soll.

Über die Lagerzeiten von Rohabfällen oder Zwischenprodukten gibt es in den Unterlagen keine quantitativen Angaben, auch die Kapazitäten der Konditionierungsanlagen werden nicht genannt. Nach den Beschreibungen ist aber davon auszugehen, dass die Konditionierungsschritte für die meisten Abfälle regelmäßig durchgeführt werden. Die in Artikel 4 Abs. 3 formulierten Grundsätze, eine Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeiten der Konditionierung von den einzelnen Schritten bei der Entsorgung (lit. b), hier Zwischen- und Endlagerung, und die Durchführung der Maßnahmen nach einem abgestuften Konzept (lit. d) scheinen aber in Italien umgesetzt.

Eine Einschränkung dieser Bewertung könnte aber eventuell bezüglich der mit der Konditionierung vorhandenen Hauptziele gegeben sein. Hauptziel der Konditionierung muss die Überführung der entstandenen radioaktiven Abfälle in einen möglichst stabilen Zustand zur Verringerung bzw. Verhinderung von Freisetzungen radioaktiver Stoffe im Normalbetrieb und bei Störfällen sein. Die Verringerung des Abfallvolumens als Hauptziel zu nennen könnte ein Hinweis darauf sein, dass ökonomische Aspekte und nicht sicherheitstechnische Aspekte der Hauptgrund für die Auswahl der Konditionierungsmethoden sind. Dies wäre nicht im Sinne des in Artikel 1 Abs. 2 von RL 2011/70/Euratom geforderten hohen Sicherheitsstandards.

Die eingesetzten Konditionierungsmethoden sind überwiegend üblich und Stand von Wissenschaft und Technik. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die vorgesehene Konditionierung der schwach und mittel radioaktiven Abfälle zu einer im Sinne von Artikel 4 Abs. 3 lit. c) sicheren Entsorgung führen kann. Voraussetzung hierzu ist jedoch die Verwendung sicherheitstechnisch geeigneter Behälter. Ob dies gegeben ist, kann mit den Angaben in den Unterlagen nicht ge-

prüft werden. Die Gewährleistung der langfristigen passiven Sicherheit der konditionierten Abfallgebinde (Artikel 4 Abs. 3 lit. c) kann deshalb nicht beurteilt werden.

Die Bewertung der Umweltauswirkungen im Normalbetrieb durch die Konditionierung schwach und mittel radioaktiver Stoffe in ENVIRONMENTAL REPORT(2017) kann in diesem Rahmen nicht überprüft werden. Unabhängig von der Richtigkeit der Bewertungen kann aber abgeleitet werden, dass österreichisches Staatsgebiet vom Normalbetrieb der Konditionierungsanlagen nicht betroffen sein kann. Entsprechende Anlagen haben eine Distanz von mehr als 150 km zur Staatsgrenze.

In Kapitel 7 des ENVIRONMENTAL REPORT(2017) wird davon ausgegangen, dass keine Störfälle mit radiologischen Auswirkungen auftreten können. Es werden keine quantitativen Betrachtungen zu möglichen Freisetzungsquelltermen und Strahlenbelastungen durchgeführt. Das muss als schwerwiegendes Versäumnis eingeordnet werden. Allerdings ist aufgrund des Radioaktivitätsinventars und der sich daraus maximal ergebenden Freisetzungsmenge sowie der großen Entfernung der Anlagen zur Staatsgrenze davon auszugehen, dass auch Störfälle keine Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet haben können. Das gilt insbesondere auch aufgrund des nach den Unterlagen einzuhaltenden Grenzwertes im Falle von Störfällen von 1 mSv/a.

6.2.2.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Aufgrund der für die Konditionierung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen vorgesehenen Standorte können durch die Konditionierung weder im Normalbetrieb noch bei Störfällen Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet auftreten. Auf Empfehlungen wird hier deshalb verzichtet.

6.2.3 Freigabe

In Artikel 2 Abs. 1 und 2 der RL 2011/70/Euratom werden die im Inland anfallenden radioaktiven Abfälle festgelegt, für die die Richtlinie gilt. In einigen Mitgliedsstaaten der EU, wie zum Beispiel Italien, werden diese Abfälle nach RL 2013/59/Euratom aus dem atom- bzw. strahlenschutzrechtlichen Zuständigkeitsbereich in den konventionellen Stoffkreislauf überführt. Aufgrund dieses Übergangs in den konventionellen Stoffkreislauf ist es strittig, ob diese Abfälle überhaupt im Rahmen der grenzüberschreitenden SUP zu behandeln sind. Die Freigabe wird daher im Rahmen dieser Überprüfung als sogenanntes Kann-Kriterium behandelt.

Für die Republik Österreich können sich nur Auswirkungen ergeben, wenn die freigegebenen Materialien nach Österreich gelangen können. Dies wäre insbesondere dann bedenklich, wenn die Freigabewerte in Österreich niedriger wären als in Italien oder wenn große Mengen freigegebener Stoffe nach Österreich verbracht würden.

6.2.3.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Materialien und Abfälle, die eine geringere Strahlenbelastung als 10 $\mu\text{Sv/a}$ verursachen, werden in Italien als nicht radioaktiv bezeichnet. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 29)

In Abbildung 3.3-2 des Umweltberichts ist dargestellt, dass bei der Stilllegung einer Atomanlage auf folgenden Wegen Freigaben erfolgen können (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 127):

- | Anlagenteile, in denen nicht mit radioaktiven Stoffen umgegangen wurde,
- | Anlagenteile, für die Messungen ergeben haben, dass Werte für eine uneingeschränkte Freigabe unterschritten werden,
- | abgebaute Systeme und Komponenten bzw. radioaktive Abfälle, für die Messungen ergeben haben, dass Werte für eine uneingeschränkte Freigabe unterschritten werden,
- | abgebaute Systeme und Komponenten bzw. radioaktive Abfälle, für die nach deren Dekontamination Messungen ergeben haben, dass Werte für eine uneingeschränkte Freigabe unterschritten werden.

Die uneingeschränkt freigegebenen Materialien unterliegen keinen Strahlenschutzanforderungen mehr und werden in ENVIRONMENTAL REPORT (2017) nicht bewertet.

Bei radioaktiven Abfällen aus Medizin, Industrie oder Forschung kann eine Freigabe nach

- | Lagerung mit Abklingen von kurzlebigen Radionukliden und
- | Lagerung mit Abklingen auch längerlebiger Radionuklide

erfolgen, wenn festgelegte Freigabewerte unterschritten werden. Die freigegebenen Stoffe müssen nach ENVIRONMENTAL REPORT (2017, S. 128) deponiert werden. In NICHTTECHNISCHE SYNTHESE (2017, S. 18) wird allerdings lediglich eine „konventionelle Entsorgung“ angeführt. Danach könnten auch andere Freigabepfade möglich sein.

6.2.3.2 Diskussion und Bewertung

Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen ist eindeutig zu entnehmen, dass es in Italien eine Regelung zur Freigabe gering radioaktiver Stoffe in den konventionellen Umgang gibt. Dem Bericht zur strategischen Umweltprüfung (ENVIRONMENTAL REPORT 2017) ist jedoch keine Untersuchung der durch die Freigabe verursachten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu entnehmen.

In Italien oder nach Bearbeitung italienischer Abfälle im Ausland freigegebene Stoffe (z. B. sonst als radioaktiver Abfall zu entsorgender Bauschutt oder Metalle) unterliegen nicht mehr dem Atom- und Strahlenschutzrecht und fallen bei einem Transport nach Österreich auch nicht in den Regelungsbereich der EU-Richtlinie 2006/117/Euratom für radioaktive Abfälle. Das heißt, sie können als Wertstoffe exportiert und beispielsweise in Österreich beliebig verwendet werden. Dies geschieht bezüglich des Strahlenschutzes ohne jede Kontrolle. Für Österreich kann dies beispielsweise bei einer Verbringung von Metallen zur Weiterverwertung (Einschmelzen zur Herstellung von Gießereiprodukten) besonders relevant sein.

Die durch Freigabe verursachte zulässige Dosis für Einzelpersonen aus der Bevölkerung beträgt sowohl in Italien als auch in Österreich 10 $\mu\text{Sv/a}$. Die Freigabewerte, die festgelegt sind, um die Einhaltung des Dosiswertes zu gewährleisten, können jedoch unterschiedlich sein. Sie hängen von den Szenarien ab, mit denen die Freigabewerte berechnet werden. Diese Szenarien sind jedoch von den Randbedingungen in den jeweiligen Staaten abhängig. Ein Freigabewert, mit dem die 10 $\mu\text{Sv/a}$ in Italien gerade noch eingehalten werden, kann in Österreich zu einer Überschreitung führen. Davon abgesehen ist zu berücksichtigen, dass die eingeführten radioaktiv belasteten Materialien in Österreich zusätzlich verarbeitet, zum Beispiel eingeschmolzen, werden.

Im Bericht der EU-Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2006/117/Euratom zur Verbringung von radioaktiven Abfällen und bestrahlten Brennelementen wird darauf hingewiesen, dass durch die unterschiedliche Höhe der Freigabewerte in den EU-Mitgliedsstaaten radioaktive Stoffe enthaltendes Material in einem Mitgliedstaat aus der behördlichen Kontrolle entlassen werden kann, während es in einem anderen Mitgliedstaat noch als radioaktiver Abfall eingestuft würde (EU KOM 2013).

6.2.3.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die Verbringung von in Italien oder nach der Bearbeitung italienischer Abfälle im Ausland freigegebenen Stoffen in die Republik Österreich ist gegenwärtig ohne Kontrolle und Einschränkung möglich. Dadurch ist eine Überschreitung des in Österreich für die Freigabe gültigen Richtwertes von 10 $\mu\text{Sv/a}$ nicht auszuschließen.

Fragen

- | *Ist es zutreffend, dass radioaktive Abfälle aus der Atomenergienutzung zur Energiegewinnung nur uneingeschränkt freigegeben werden dürfen?*
- | *Welche Freigabepfade sind in Italien erlaubt?*
- | *Dürfen die bei der Behandlung von Abfällen aus Medizin, Industrie und Forschung entstehenden freigegebenen Abfälle nur deponiert oder auch anderweitig entsorgt werden?*
- | *Wie wurden die maximal zulässigen Freigabewerte für die unterschiedlichen Freigabepfade ermittelt?*
- | *Wie hoch sind die derzeit maximal zulässigen Freigabewerte für die unterschiedlichen Freigabepfade?*
- | *Wurde die Richtlinie 2013/59/Euratom schon in nationales Recht umgesetzt; wenn nein, bis wann ist dies zu erwarten?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, die Richtlinie 2013/59/Euratom möglichst rasch in nationales Recht umzusetzen

6.2.4 Zwischenlagerung

6.2.4.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Aus den vorhandenen Unterlagen geht nicht genau hervor, wo überall und in welcher Form eine Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen stattfindet. Aufgrund der Darstellung der Handlungsmaßnahmen im Rahmen der Entsorgungsstrategie (ENVIRONMENTAL REPORT 2017; S. 124) und den vorhandenen Daten zu den Abfallmengen (NATIONAL PROGRAMME 2017, Kap. 4) kann vielmehr geschlossen werden, dass bei allen Standorten, bei denen Abfälle sogenannter energetischer Herkunft anfallen (vier KKWs und fünf an den Brennstoffzyklus gebundene Anlagen), und bei den fünf Anlagen des sogenannten „Integrierten Service“ derartige Abfälle derzeit zwischengelagert werden. In allen diesen Zwischenlagern sollen die Abfälle so vorbereitet werden, dass diese anschließend im geplanten Nationalen Endlager eingelagert werden können.

6.2.4.2 Diskussion und Bewertung

Im Kapitel 2 des ENVIRONMENTAL REPORT (2017) werden zwar alle wichtigsten Standorte mit Lage und Tätigkeiten beschrieben, die jeweiligen Zwischenlagerkapazitäten und über welche Lagerungsbedingungen sowie über welchen sicherheitstechnischen Zustand die jeweiligen Standorte verfügen, wird jedoch keine Auskunft gegeben.

Eine Betrachtung nach RL 2011/70/Euratom Art. 12 Abs. 1 lit. a, b, c und d ist aufgrund der mangelnden Angaben in den Unterlagen schwer möglich. Es existieren zwar für jeden Standort detaillierte Abfallmengenangaben, die mit Stichtag 31. Dezember 2015 dort vorhanden waren. Es fehlen jedoch Informationen zur jeweiligen Lagerkapazität, zu den Lagerungs- und sicherheitstechnischen Bedingungen und der zukünftig erwarteten Abfallmengen. Aus diesem Grund kann auch keine endgültige Abschätzung von möglichen Beeinträchtigungen des österreichischen Staatsgebietes abgegeben werden.

6.2.4.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die Zwischenlagerung der anfallenden radioaktiven Abfälle stellt ein wichtiges Glied der Entsorgungskette dar und muss zeitlich auf Anfall und Endlagerungsmöglichkeiten abgestimmt sein. Damit stellt eine intensive planerische Befassung mit diesem Thema auch einen wichtigen Teil eines nationalen Entsorgungsprogramms dar, was auch in der nach RL 2011/70/Euratom Art. 12 Abs. 1 festgehalten wird. Die vorliegenden Unterlagen sind in diesem Hinblick nicht ausreichend, um dahingehend eine Bewertung vornehmen zu können.

Fragen

- | *Mit welchen zukünftig anfallenden Abfallmengen wird an den einzelnen Zwischenlagerstandorten gerechnet?*
- | *In welcher Form und mit welchen Sicherheitsvorkehrungen erfolgt diese Zwischenlagerung?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Es wird empfohlen, dass die vorhandenen Abfalldaten zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden, bei der auch die Kapazitätsauslastungen der verschiedenen Zwischenlager detaillierter betrachtet werden.
- | Zu den jeweiligen Standorten mit Zwischenlagern soll über deren Auslegung und Sicherheitseinrichtungen informiert werden.

6.2.5 Endlagerung(schwach und mittel radioaktive Abfälle)

6.2.5.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Schwach und mittelradioaktive Abfälle sollen in einem Nationalen Endlager deponiert werden, das mit einem Studien- und Versuchszentrum in einem Technologiepark zusammengefasst wird (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 7). Die Anlage soll außerdem ein Oberflächenlager für die langfristige Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen und hoch radioaktiven Abfällen enthalten (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 27).

Grundlagen der Standortauswahl und Auswahlkriterien

Die Auswahlkriterien für den Endlagerstandort sind in ISPRA (2014) ausführlich dargestellt. Die Kriterien stehen nach Einschätzung des ENVIRONMENTAL REPORTS (2017, S. 8) mit den Richtlinien internationaler Organisationen wie der IAEA im Einklang. Als Standorte ausgeschlossen werden Gebiete mit: Vulkanismus, hoher Seismizität, aktiven Brüchen, hydrologischen Gefahren, quartären Alluvionen, Höhenlagen oberhalb von 700 m, mehr als 10 % Hangneigung, Verkarstung, Küstennähe etc. (ISPRA 2014, S. 8–10). Im gleichen Dokument werden die Mindestanforderungen für Untersuchungen zur Feststellung der Eignung eines Standortes aufgelistet.

Auswahlprozess

Die Standortauswahl erfolgt auf Grundlage der Gesetzesverordnung 31/2010 in einem mehrstufigen Prozess, der folgende drei Phasen umfasst (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 19-20; ISPRA 2014, S. 5):

In Phase 1 werden auf der Grundlage von vorhandenen Daten und unter Anwendung der Standortauswahlkriterien möglicherweise geeigneter Standorte identifiziert¹³.

Phase 2 umfasst die Auswahl von möglichen Standorten zur weiteren Untersuchung wobei die Auswahl das Einverständnis der betroffenen lokalen Rechtsträger voraussetzt¹⁴.

¹³ Das Endprodukt von Phase 1 ist die „National Map of Potentially Suitable Areas (CNAPI)“.

¹⁴ Phase 2 resultiert in der „National Map of Suitable Areas“ (CNAI).

Phase 3 zielt auf die technische, geologische und hydrologische Charakterisierung von einem oder mehreren Standorten zur Feststellung ihrer Eignung und Auswahl eines Endlagerstandorts aus den verbliebenen Standortkandidaten.

Technisches Konzept

Das geplante Nationale Endlager soll als oberflächennahes Lager mit multiplen technischen und geologischen Barrieren errichtet werden. Die technischen Barrieren bestehen aus der Verpackung in einem Container (Abfallpaket), einer Stahlbetonummantelung, die mehrere Pakete enthält (Modul), einer weiteren Betonummantelung, die mehrere Module umfasst (Zelle), die Lagerung der Zellen auf geeignetem geologischen Untergrund, und der Überdeckung der Zellen durch eine mehrlagige Auflage aus inerten und wasserundurchlässigen Materialien mit einer Gesamtmächtigkeit von mehreren Metern (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 134–135).

Sicherheitsnachweis

ISPRA (2014) formuliert die Zielsetzungen für den Strahlenschutz für das Nationale Endlager. Demnach soll die von der Einrichtung ausgehende Strahlenbelastung im Normalbetrieb und nach Betriebsende unterhalb der im nationalen Strahlenschutzgesetz festgeschriebenen Schwelle liegen, die regulatorisches Eingreifen erfordert¹⁵ („below regulatory concern“). Das Schutzziel für Zwischenfälle ist so gewählt, dass auch die schwersten anzunehmenden Unfälle nicht zu radiologischen Auswirkungen auf die Bevölkerung führen, die spezifische Schutzmaßnahmen erfordern.

Informationen darüber, wie diese Anforderungen im Rahmen eines Sicherheitsnachweises für das Nationale Endlager verifiziert werden sollen, liegen nicht vor.

6.2.5.2 Diskussion und Bewertung

Grundlagen der Standortauswahl und Auswahlkriterien

Für die Auswahl möglicher Standorte und deren Untersuchung wird in den Richtlinien der IAEA (2011a) eine „stufenweise Vorgangsweise“ vorgeschlagen, in der zu Beginn mehrere Standorte auf ihre Eignung als geologische Endlager untersucht und anhand von quantitativen Eignungskriterien verglichen werden. Die Regelungen und Vorgehensweisen, die der schrittweisen dreistufigen Endlagersuche im Rahmen des „Sachplans Geologische Tiefenlager“ in Schweiz zugrunde liegen (ENSI 2015), können in diesem Zusammenhang als „Good Practice“ bezeichnet werden. Als „Good Practice“ wird auch die weitgehend transparente und unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführte Umsetzung des Schweizer Planes gesehen. Die Auswahl eines bestgeeigneten Endlagerstandorts aus einer Anzahl von mehreren Standortkandidaten erfolgt aufgrund vorher festgelegter Qualitäts- und Akzeptanzkriterien.

¹⁵ Numerische Werte werden in den verfügbaren Unterlagen nicht genannt.

Der in ENVIRONMENTAL REPORT (2017) und NATIONAL PROGRAMME (2017) sowie ISPRA (2014) dargestellte Ablauf zur Auswahl eines Endlagers entspricht einer solchen stufenweisen Vorgangsweise. Dabei werden geeignete Standorte aus einer Reihe möglicherweise geeigneter Standorte auf der Grundlage vorher festgelegter Kriterien ausgewählt. Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung werden in diesem Auswahlverfahren berücksichtigt, da der Standortauswahlprozess vor weiterführenden Untersuchungen eine Absichtserklärung der betroffenen Regionen erfordert

Sicherheitsnachweis

Containment und Isolierung der radioaktiven Abfälle von der Biosphäre sind die Sicherheitsziele, die ein Endlager für lange Zeiträume erfüllen muss. Die Sicherheit des Endlagers nach dem Verschluss muss daher weitgehend durch die spezifischen geologischen Eigenschaften des ausgewählten Standortes gewährleistet werden („passive Sicherheit“). Diese Eigenschaften müssen die Freisetzung von Radionukliden verhindern oder in einem adäquaten Ausmaß verzögern (WENRA WGWD 2014a). Nach Maßgabe der Zeiträume, für die das Containment von schwach und mittel radioaktiven Abfällen gesichert werden muss, kann der Sicherheitsnachweis auch auf technischen Barrieren beruhen.

Das geplante Nationale Endlager soll die Aufgabe des Containments und der Isolierung für einen Zeitraum von etwa 300 Jahren erfüllen, wobei dieser Zeitraum von der Lebensdauer der endgelagerten radioaktiven Isotope abgeleitet wird. Die Isolierung der Abfälle soll weitgehend durch Technische Barrieren gewährleistet werden.

Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen der Endlagerstandorte

Für bestehende oder mögliche Endlagerstandorte steht die Bewertung denkbarer grenzüberschreitender Auswirkungen auf Österreich im Vordergrund. Da in den verfügbaren Unterlagen keine potentielle Standortregionen oder Standorte vorgestellt werden, können mögliche Auswirkungen eines zukünftigen Endlagers weder festgestellt noch ausgeschlossen werden.

Aufgrund des topographischen Verlaufes der Staatsgrenze zwischen Italien und Österreich, die durchwegs der Wasserscheide folgt (Ausnahmen sind das Silizza/Gailitztal zwischen Arnoldstein und Tarvis und das Hochpustatal zwischen Innichen und Silian) und aufgrund der Ausschlusskriterien von ISPRA (2014)¹⁶ erscheinen hydrologische Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet praktisch unmöglich.

6.2.5.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Aus der Bewertung der vorliegenden Unterlagen (ENVIRONMENTAL REPORT 2017; ISPRA 2014; NATIONAL PROGRAMME 2017) ergeben sich folgend Schlussfolgerungen:

¹⁶ISPRA (2014) schließt von Standorten in quartären Alluvionen, Hangneigungen von mehr als 10% und Standorte über 700 m Seehöhe aus.

Richtlinie 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. d): Konzepte und technische Lösungen für die Endlagerung

- | Die Konzepte und technischen Lösungen für die Endlagerung werden im Nationalen Entsorgungsprogramm detailliert dargestellt. Dem Programm ist zu entnehmen, dass die Endlagerung in einem oberflächennahen Endlager erfolgen soll, wobei technische Barrieren wesentlich zur Isolierung der Abfälle von der Biosphäre beitragen sollen. Geologische, hydrologische, hydrogeologische und andere Anforderungen an mögliche Endlagerstandorte werden definiert.

Richtlinie 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. g): Zuständigkeit für die Umsetzung

- | Der ENVIRONMENTAL REPORT (2017) erwähnt die Zuständigkeit der Ministerien MED (Ministry of Economic Development) und MEPLS (Ministry for the Environment and Land and Sea Protection) sowie ISPRA (Higher Institute for Environmental Protection and Research) für die Standortauswahl des Nationalen Endlagers für schwach und mittel radioaktive Abfälle. Detailliertere Angaben über weitere Zuständigkeiten beziehungsweise für ein Managementsystem im Sinne von IAEA (2008b) für den Betrieb, den Verschluss und die Überwachung nach der Abfalleinlagerung werden nicht gemacht.

Fragen

- | *Sind die angewandten Sicherheitskriterien mit internationalen Standards (IAEA 2011a; 2012a; WENRA WGWD 2014a) im Einklang?*
- | *Gibt es ein Managementsystem für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, das den Anforderungen von WENRA WGWD (2014a) entspricht und mit der Richtlinie der IAEA (2008b) vergleichbar ist?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | die geologischen, hydrogeologischen, hydrologischen, geochemischen (etc.) Untersuchungen zur Standortauswahl in einem Umfang und Tiefgang erfolgen, die eine ausreichende Charakterisierung der möglichen Endlagerstätten und die Auswahl des am besten geeigneten Standortes erlauben. Besonderes Augenmerk sollte auf den Nachweis der hydrogeologischen Eignung gelegt werden.
- | für die in Betracht gezogene Endlagerstandorte die zukünftigen geodynamischen und klimatischen Veränderungen in Übereinstimmung mit IAEA (2011a) analysiert werden.
- | Maßnahmen für eine mögliche Fehlerkorrektur (Rücksprünge im Standortauswahlverfahren, Anforderungen an die Konzeption der Endlagerung insbesondere zu den Fragen der Rückholung, Bergung, und Wiederauffindbarkeit der radioaktiven Abfälle) eingeplant werden.
- | für das zu errichtende Nationale Endlager ein Langzeitsicherheitsnachweis erbracht wird, der dem Stand der Technik und den internationalen Standards (IAEA 2012a, WENRA WGWD 2014a) entspricht.

7 KONZEPTE FÜR DEN ZEITRAUM NACH DEM VERSCHLUSS DES ENDLAGERS

7.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Italien hat bisher keine Entscheidung über die Vorgangsweise für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle getroffen. Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss eines solchen Endlagers liegen daher nicht vor.

Für das Nationale Endlager für schwach und mittelradioaktive Abfälle werden die Pläne für die Zeit nach dem Verschluss in Artikel 8 der Gesetzesverordnung Nr. 45/2014 festgelegt. Die gesetzlichen Vorgaben legen den Zeitraum, über den geeignete Kontrollen aufrechterhalten werden müssen, fest und enthalten Vorgaben über den langfristigen Erhalt des Wissens über das Endlager (ENVIRONMENTAL REPORT, 2017). Die institutionelle Kontrolle der radiologischen Auswirkungen des Lagers ist demnach über etwa 300 Jahre¹⁷ aufrecht zu erhalten (ENVIRONMENTAL REPORT, 2017, S. 133, 162). Die Auflagen für den Zeitraum der institutionellen Kontrolle werden von MEPLS (Ministry of the Environment and the Protection of Land and Sea) nach Schließung der Anlage dekretiert.

7.2 Diskussion und Bewertung

RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. e), sieht vor, dass Konzepte und Pläne für den Zeitraum nach dem Verschluss eines Endlagers zu entwickeln sind. Solche Konzepte sind den verfügbaren Unterlagen dargestellt.

Endlagerkonzepte, die als „Good Practice“ angesehen werden, enthalten neben den Maßnahmen zur Überwachung der Lager (IAEA 2014b) auch Vorkehrungen für eine eventuelle Rückholung des radioaktiven Materials innerhalb eines bestimmten Zeitraumes. Als Beispiel wird der Schweizer Ansatz genannt, der ein Pilotlager und eine Beobachtungsphase vorsieht. Ein Pilotlager dient zur Verbesserung der Überwachung des Hauptlagers bis zum Abschluss der Beobachtungsphase (KEV 2004, Art. 66).

7.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Italien hat bisher keine Entscheidung über die Vorgangsweise für die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle getroffen. Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss eines solchen Endlagers liegen daher nicht vor. Für das Nationale Endlager für schwach und mittelradioaktive Abfälle sind institutionelle Kontrollen für einen Zeitraum von 300 Jahren sowie Maßnahmen für den langfristigen Wissenserhalt gesetzlich vorgeschrieben.

¹⁷ Dieser Zeitraum entspricht etwa 10 Halbwertszeiten des Isotops ¹³⁷Cs.

Fragen

- | *Enthalten die Konzepte zur Schließung des Nationalen Endlagers Vorkehrungen für eine eventuelle Rückholung des radioaktiven Materials innerhalb eines bestimmten Zeitraumes?*
- | *Stimmen die Pläne zur Überwachung des zu errichtenden Nationalen Endlagers mit IAEA (2014b) überein?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | für das Nationale Endlager Kontrollen und Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden, die internationalen Standards entsprechen (IAEA 2014b).

8 FORSCHUNGS-, ENTWICKLUNGS- UND DEMONSTRATIONSTÄTIGKEITEN

Die nationalen Programme haben gemäß RL 2011/70/Euratom, Art. 12, Abs. 1 lit. f), die Forschungs- Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten zu enthalten, die erforderlich sind, um Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umzusetzen.

8.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Eine der Annahmen die laut NATIONALES PROGRAMM (2017) die allgemeinen Zielsetzungen der nationalen Politik zur Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente bilden, besteht darin, dass ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm aufgebaut werden soll, ausschließlich zum Zweck der sicheren Entsorgung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen dienen soll.

Im Zusammenhang mit den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ist in NATIONAL PROGRAMME (2017) ausgeführt, dass der künftige Betreiber des technologischen Parks dafür ein Programm zur Genehmigung an das Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung und an das Umweltministerium¹⁸ übermitteln wird. Er kann dabei auch mit ENEA oder anderen Forschungseinrichtungen kooperieren.

Weiters beinhaltet das nationale Programm Hinweise auf die Kosten der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (siehe dazu Kapitel 10).

8.2 Diskussion und Bewertung

Gemäß Artikel 8 der RL 2011/70/Euratom haben Mitgliedstaaten sicher zu stellen, dass der nationale Rahmen Vorkehrungen für die Aus- und Fortbildung vorschreibt, die alle Beteiligten ihrem Personal erteilen müssen; gleiches gilt für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, die die Anforderungen der nationalen Programme für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle abdecken, um die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zu erwerben, aufrechtzuerhalten und auszubauen.

Um die Sicherheit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver dauerhaft sicher stellen zu können und das Risiko von Unfällen – auch solchen mit möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich – zu minimieren, ist Personal erforderlich, das über umfassende einschlägige Fachkenntnisse verfügt. Diese Fachkenntnisse sind langfristig sicherzustellen und auszubauen: Darüber hinaus ist eine Weiterentwicklung des Standes der Wissenschaft und Technik erforderlich, wozu Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten erforderlich sind.

¹⁸ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Die Fachkenntnisse des Personals, das bei der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle eingesetzt ist durch Fortbildungsmaßnahmen stetig entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik auszubauen.

Die nationalen Programme haben gemäß Artikel 12 Abs. 1 lit. f) der RL 2011/70/Euratom die Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten, die erforderlich sind, um Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umzusetzen, zu enthalten.

Die Prüfung der im Verfahren vorgelegten Dokumente hinsichtlich der Aspekte „Forschung, Aus- und Weiterbildung“ erfolgt aufgrund der Anforderungen von Artikel 8 „Kenntnisse und Fähigkeiten“ der RL 2011/70/Euratom. Weiters wird analysiert, wie Artikel 12 Abs. 1 lit. f) der RL in den nationalen Programmen umgesetzt wurde.

Das Nationale Programm für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (NATIONAL PROGRAMME 2017) enthält keine Hinweise auf Fragen der Aus- und Fortbildung von Personal. Somit kann keine Aussage darüber getroffen werden, welche Maßnahmen in Italien vorgesehen wurden, um sicher zu stellen, dass langfristig angemessene Kapazitäten an Fachpersonal zur Umsetzung des Nationalen Programms insbesondere im Bereich der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle – zur Verfügung stehen werden.

Die Inhalte des Artikels 8 der RL 2011/70/Euratom werden von NATIONAL PROGRAMME (2017) in Hinblick auf die Vorkehrungen für Aus- und Fortbildung, die alle Beteiligten ihrem Personal erteilen müssen, nicht ausreichend abgedeckt. Es wird nicht dargestellt, welche Maßnahmen vorgesehen sind, damit die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten für die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, die die Anforderungen des Nationalen Programms für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle abdecken, erworben, aufrecht erhalten und ausgebaut werden sollen.

Es wird in NATIONAL PROGRAMME (2017) auch nicht – wie in Artikel 12 lit. f) der RL vorgesehen – dargestellt, welche konkreten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von den italienischen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden bzw. für die Zukunft geplant sind, welche Finanzmittel dafür erforderlich sind und wie diese aufgebracht und zur Verfügung gestellt werden. Das bedeutet, dass auch nicht dargelegt wurde, wie die Sicherstellung der erforderlichen Finanzmittel für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zeitgerecht und im erforderlichen Ausmaß erfolgen soll.

8.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten werden im Nationalen Programm nicht wie in Artikel 12 Abs. 1 lit f) der RL 2011/70/Euratom vorgesehen, dargestellt. Es wird weitgehend nur auf ein künftiges Programm dazu verwiesen, das erst erstellt und genehmigt werden muss.

Fragen der Aus- und Fortbildung für das Personal für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten werden nicht im Nationalen Programm erwähnt.

Im Zusammenhang mit Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten sowie der Aus- und Fortbildung von Personal ergeben sich daher die folgenden Fragen und vorläufigen Empfehlungen.

Fragen

- | *Welche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und Brennelemente sind derzeit im Gange? Welche sind in Zukunft geplant?*
- | *Wie wird langfristig sichergestellt, dass angemessene Kapazitäten an fachkundigem Personal mit den erforderlichen Kenntnissen und Fähigkeiten zur Umsetzung des nationalen Rahmens zur Verfügung stehen?*
- | *Wie wird der erforderliche Wissenstand des bei der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle eingesetzten Personals dauerhaft sichergestellt?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Das nationale Programm sollte dahingehend ergänzt werden, dass die Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten dargestellt werden, die erforderlich sind, um Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umzusetzen.
- | Es sollte dargestellt werden, welche Vorkehrungen im nationalen Rahmen in Bezug auf Vorschriften für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten und auf Vorschriften zur Aus- und Fortbildung des erforderlichen Personals, getroffen wurden.

9 UMSETZUNG: ZUSTÄNDIGKEITEN UND ÜBERWACHUNG

Laut RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. g), müssen die Zuständigkeit für die Umsetzung der nationalen Programme und die Leistungskennzahlen für die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung im nationalen Programm dargelegt werden. Zuständig laut nationalem Rahmen, der dem nationalen Entsorgungsprogramm übergeordnet ist, sind die Regulierungsbehörde und in erster Linie die Genehmigungsinhaber.

9.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

In Italien sind das Ministerium für die wirtschaftliche Entwicklung¹⁹ und das Umweltministerium²⁰ zuständig für die Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 53) Sie haben die Kompetenz, Meilensteine zu setzen und Regelungen für die Betreiber zu treffen, wobei sie die Meinung von **ISIN²¹, der zuständigen nationalen Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz**, einzuholen haben. ISIN wurde 2014 eingerichtet. Solange ISIN jedoch nicht vollständig operativ ist, werden diese Aufgaben vom „National Centre for Nuclear Safety and Radioprotection“ der **Ispira** wahrgenommen. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 8)

In Kap. 1.5 des Nationalen Programms werden die **Betreiber** aufgelistet, die in Bezug auf die Entsorgung relevant sind. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 19ff.) Es handelt sich dabei um folgende:

- | Sogin S.p.A. ist ein staatliches Unternehmen, das dem Ministerium für Wirtschaft und Finanzen vollständig unterstellt ist. Sogin arbeitet auf Grundlage der strategischen Richtlinien der Italienischen Regierung und ist zuständig für die Dekommissionierung aller nuklearer Anlagen und die Entsorgung der institutionellen radioaktiven Abfälle im (zukünftigen) Nationalen Endlager. Sogin hat alle Anlagen der ENEL übernommen und ist seit 2004 auch Hauptaktionär von NUCLECO S.p.A.
- | ENEA ist eine Forschungseinrichtung, weiters im Rahmen der Entsorgung zuständig für Strahlenquellen.
- | NUCLECO S.p.A. gehört zu 60 % der Sogin S.p.A. und zu 40 % ENEA. NUCLECO ist zuständig für die Sammlung, Konditionierung und Zwischenlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfälle und für ausgebrannte Strahlenquellen aus dem institutionellen Bereich.

¹⁹ Ministero dello Sviluppo Economico

²⁰ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

²¹ ISIN = Ispettorato nazionale per sicurezza nucleare e la radioprotezione – Italian National Inspectorate for Nuclear Safety and Radioprotection

- | Deposito Avogadro S.p.A. gehört zur FIAT Gruppe, die den Avogadro RS-1 Reaktor betrieben hat (stillgelegt 1971 und dekommissioniert). Im Lagerbecken lagern derzeit noch abgebrannten Brennelemente aus dem Besitz der ENEL, die nach Frankreich zur Wiederaufarbeitung transportiert werden sollen.
- | Der Joint Research Center (Ispra) ist international zuständig für Safeguarding. Die nuklearen Anlagen am Standort (Ispra 1-Reaktor, ESSOR Reaktor, radiochemische Laboratorien, heiße Zellen, Anlagen zur Sammlung und Konditionierung für dekommissioniertes Material) werden derzeit einem Dekommissionierungsprogramm unterzogen, das von der EU Kommission initiiert wurde, es unterliegt laut Nationalem Programm den italienischen Gesetzen. Im Umweltbericht hingegen wird vermerkt, dass das Abkommen zwischen der EU Kommission und Italien noch nicht vom italienischen Parlament ratifiziert wurde, daher konnte die Genehmigung für den Ispra-1 Reaktor noch nicht auf einen italienischen Betreiber übertragen werden. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 49)
- | Weitere Betreiber sind v. a. Universitäten und private Firmen aus dem institutionellen Bereich.

9.2 Diskussion und Bewertung

Die vorgestellte Zuweisung der Verantwortung an die einzelnen Stufen der Entsorgung ist laut Nationalem Programm klar geregelt.

Eine Regulierungsbehörde (ISIN) befindet sich im Stadium der Etablierung, es werden keine Angaben darüber gegeben, wann die Etablierung abgeschlossen sein wird. Auch ihre Aufgaben werden nicht in Detail ausgewiesen, es wird lediglich auf einen Gesetzestext verwiesen, der jedoch nur auf Italienisch einsehbar ist (Legislative Decree 45 of 4 March 2014). Bis zur vollständigen Einrichtung von ISIN werden die Regulierungsaufgaben vom „National Centre for Nuclear Safety and Radioprotection“ in Ispra erfüllt.

In Richtlinie 2011/70/Euratom wird gefordert, dass die Regulierungsbehörde unabhängig sein muss. Dies bedeutet, dass sie funktional von allen anderen Stellen getrennt sein muss, die mit der Förderung oder Nutzung von Kernenergie oder radioaktivem Material, einschließlich der Elektrizitätserzeugung und der Anwendung von Radioisotopen oder mit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle befasst sind. Da derzeit noch Ispra die Aufgaben der Regulierungsbehörde innehat, und Ispra ja auch noch ein Betreiber ist, stellt sich die Frage, inwieweit hier die geforderte Unabhängigkeit gewährleistet werden kann.

Von November bis Dezember 2016 wurde in Italien eine IRRS (Integrated Regulatory Review Service) Mission durchgeführt. (IAEA – IRRS 2016) Die Mission ergab u. a., dass die nötigen Ressourcen und Kompetenzen der derzeitigen Regulierungsbehörde Ispra bei weitem nicht ausreichen, um die Aufgaben erfüllen zu können. Dies wird durch bevorstehende Pensionierungen eines Viertels der Belegschaft in den nächsten fünf Jahren verschärft. (IAEA – IRRS 2016, S. 13)

Weiters wurden im Zuge der IRRS Mission eine Reihe von Empfehlungen und Vorschlägen gegeben, u. a. zur Verbesserung des Genehmigungsprozederes, zur besseren Kontrolle von Transportverpackungen, aber auch zu Fragen der Regulierung des Entsorgungsprozesses.

Angaben darüber, für welchen Zeitraum die Arbeit der Regulierungsbehörde vorgesehen und gesichert ist, wurden nicht vorgelegt, auch keine Angaben dazu, wer nach Ablauf dieses Zeitraums zuständig ist (Langzeitsicherheit). Gerade vor dem Hintergrund, dass jetzt schon Mängel bei den Ressourcen der Regulierungsbehörde entstanden sind, wie die IRRS Mission belegte, ist diese Frage von Relevanz.

Weiters wird in RL 2011/70/Euratom Art. 12 Abs. 1 lit. g) verlangt, dass Leistungskennzahlen für die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung anzugeben sind. Solche Leistungskennzahlen sind nicht angeführt.

9.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Die Regulierungsbehörde ISIN befindet sich derzeit im Aufbau, an ihrer Stelle erfüllt die Ispra die Regulierungsfunktion. Im Zuge einer IRRS Mission (IAEA – IRRS 2016) Ende 2016 wurde darauf hingewiesen, dass die Regulierungsbehörde mit zu wenig Ressourcen und Kompetenzen ausgestattet ist. Weiters wurde eine Reihe von Empfehlungen zur Verbesserung des Regulierungssystems gegeben. Daraus leiten sich die folgenden Fragen ab:

Fragen

- | *Ispra wird im Nationalen Programm sowohl als Betreiber also auch als Regulierungsbehörde genannt. Wie wird die funktionale Trennung dieser Aufgaben garantiert?*
- | *Welche Maßnahmen werden getroffen, um die nötigen Ressourcen und Kompetenzen für die Regulierungsbehörde aufzubringen, die von der IAEA IRRS Mission 2016 empfohlen wurden?*
- | *Bis wann werden die von der IRRS Mission empfohlenen Maßnahmen umgesetzt?*
- | *Wann ist ISIN komplett funktionsfähig und übernimmt alle Kompetenzen von Ispra?*

10 KOSTEN UND FINANZIERUNG

Das Nationale Programm muss gemäß RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. h), eine Abschätzung der Kosten der Nationalen Programme sowie Ausgangsbasis und Hypothesen, auf denen diese Abschätzung beruht, einschließlich einer Darstellung des zeitlichen Profils enthalten. Gemäß RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. i), müssen auch die geltenden Finanzierungsregeln enthalten sein.

10.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

Im Nationalen Programm [NATIONAL PROGRAMME (2017)] wird in Kapitel 2.2 ausgeführt, dass die allgemeinen Grundsätze der nationalen Politik zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktive Abfälle auf Artikel 4 der RL 2011/70/Euratom aufbauen. In dessen lit. e) wird als einer der Grundsätze angeführt, dass die Kosten der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von denjenigen getragen werden, die dieses Material erzeugt haben.

Der Umweltbericht [ENVIRONMENTAL REPORT (2017)] verfügt über einen Anhang 1, der sich auf die Finanzierung der Umsetzung des Nationalen Programms bezieht. Dieser Anhang steht jedoch nur in italienischer Sprache auf der Web-Seite des italienischen Umweltministeriums²² zur Verfügung.

Die Kosten des Nationalen Programms sind in Kapitel 7 des Dokuments NATIONAL PROGRAMME (2017) beschrieben. Dieses bezieht sich auf die Kosten für die Umsetzung des Nationalen Programms in Hinblick auf die Behandlung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelemente.

Es werden darin vor allem Kosten in Zusammenhang mit der Standortsuche und Errichtung eines Nationalen Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle aus Industrie, Forschung und Medizin und aus dem früheren Betrieb von Kernkraftwerken und auf Forschungsaktivitäten, die im technologischen Park, der innerhalb des Nationalen Endlagers errichtet werden soll, durchgeführt werden sollen.

In Hinblick auf die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen und abgebrannten Kernbrennstoffen geht man von vergleichbaren Kosten aus, wie für das Nationale Endlager und den technologischen Park. Es wird darauf verwiesen, dass die Kosten abhängig von der letztlich ausgewählten Option der Endlagerung sein werden und deren Deckung den von den anzuwendenden Gesetzen vorgegebenen Mechanismen entsprechen wird.

In Kapitel 7 werden Kosten zu den vier folgenden Themenbereichen dargestellt:

²²Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Kosten in Zusammenhang mit dem Deaktivierungsprogramm von Sogin S.p.A.

Das staatliche Unternehmen Sogin S.p.A. ist für den Rückbau der italienischen Kernkraftwerke, der anderen mit der früheren Kernenergienutzung in Zusammenhang stehenden Nuklearanlagen und die Behandlung von radioaktiven Abfällen zuständig.

Die Kosten für die Tätigkeiten dieses Unternehmens werden als allgemeine Kosten des Stromsystems angesehen und über einen Zuschlag zu den Netztarifen (Komponente A2 des Stromtarifs), der von den Stromkunden zu bezahlen ist, abgedeckt. Die Höhe dieses Tarifs wird von der italienischen Energie-Regulierungsbehörde AEEGSI²³ festgelegt. Die Einnahmen aus der Tarifkomponente A2 werden auf ein spezielles Konto der Kasse für den Energie- und Umweltservice²⁴ transferiert und dort gesammelt.

Die durchschnittlichen Kosten, die sich für einen italienischen Haushaltskunden daraus ergeben liegen bei 2 bis 3 Euro pro Jahr. Auf Grund bestehender Finanzgesetze wird ein Teil der Einnahmen aus den Zuschlägen zum Netztarif (ca. 100 Millionen Euro Jahr) dem Staatsbudget zugeschlagen.

Eine weitere Komponente, die auf die Stromrechnung der Kunden aufgeschlagen wird, dient zur Abdeckung der Kosten von Kompensationsmaßnahmen in den Gebieten der Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen sowie dem künftigen nationalen Lager. Seit 2005, werden ca. 70 % der Einnahmen aus dieser Tarifkomponente dem Staatsbudget zugeführt.

Laut Schätzungen von Sogin S.p.A. werden die Gesamtkosten für den Rückbau der Anlagen bis zur möglichen Wiedernutzung der Standorte bis 2030/2035 ungefähr 6,5 Milliarden Euro betragen. Die Kosten für die Tätigkeiten von Sogin S.p.A. beliefen sich von 2001 bis Ende 2013 auf insgesamt 2,6 Milliarden Euro. Die verbleibenden 3,9 Milliarden Euro sind für den Abschluss des Rückbaus bis 2035 vorgesehen.

In diesen Schätzungen sind keine Kosten für die Errichtung des Nationalen Endlagers oder allfällige Zusatzkosten, die sich aus möglichen Verzögerungen beim Rückbau der Nuklearanlagen oder der Errichtung des Nationalen Endlagers ergeben könnten, enthalten.

Kosten in Zusammenhang mit der Errichtung eines Nationalen Endlagers und des Technologieparks

Die Investitionskosten für die Errichtung des Nationalen Endlagers und den damit verbundenen Technologiepark werden in NATIONALES PROGRAMM (2017) mit insgesamt 1,5 Millionen Euro angegeben.

Diese Kosten setzen sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

- | Standortwahl, Planung und Errichtung des Nationalen Endlagers: 650 Millionen Euro
- | Interne und externe Infrastruktur: 700 Millionen Euro
- | Errichtung des Technologieparks: 150 Millionen Euro

²³ Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico

²⁴ Cassa per i servizi energetici e ambientali

Diese Zahlen beruhen auf Schätzungen, die von Sogin S.p.A. in einer vorläufigen Analyse durchgeführt wurden.

Zusätzlich werden ca. 1 Milliarde Euro für Forschungsprojekte erforderlich sein, die nicht näher beschrieben werden.

Die Standortsuche und die Errichtung des Nationalen Endlagers soll aus der A2-Komponente des Zuschlags zu den Netztarifen finanziert werden. Die gilt in Form eines Vorschusses auch für jene Bereiche, die nicht im Umfeld der Elektrizitätsversorgung liegen (Industrie, Gesundheitswesen, Forschung).

Die Erzeuger und Inhaber von radioaktiven Abfällen, die diese in das Nationale Endlager überführen werden, werden auf Basis gesetzlicher Bestimmungen einen Beitrag für die Nutzung des Technologieparks und des Nationalen Endlagers leisten müssen. Die Höhe dieses Betrags wird durch ein Verfahren festgelegt, das vom Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung auf Basis eines Vorschlags von AEEGSI festgelegt wurde. Dieses soll die Beträge kompensieren, die vorübergehend auf die Stromtarife aufgeschlagen wurde.

In den Beträgen ist auch ein Anteil enthalten, um die betroffenen Provinz am wirtschaftlichen Nutzen der Anlage zu beteiligen. 10 % dieses Anteils sind für die Provinz vorgesehen, in der das nationale Lager errichtet wird, 55 % des Betrags sind für die Gemeinde(n), in der in Anlage angesiedelt ist/sind, vorgesehen und 35 % für die Nachbargemeinden im Umkreis von 25 km.

Kosten für die Behandlung von radioaktiven Abfällen aus der Nutzung von Radioisotopen zu medizinischen und industriellen Zwecken

Für den Transport, die Lagerung und die Behandlung von radioaktiven Abfällen aus dem medizinischen Bereich, aus Forschung und Industrie besteht ein nationaler Markt in Italien. Ein Drittel dieses Marktes wird von vom öffentlichen Unternehmen NUCLECO S.p.A. abgedeckt, das als einziges neben dem Transport und der Lagerung auch die Konditionierung von radioaktiven Abfällen durchführen darf. Private Anbieter wie z. B. Campoverde S.r.l. und Protex S.p.A. beschäftigen sich mit dem Transport und der Lagerung von kurzlebigen radioaktiven Abfällen.

Radioaktive Abfälle aus den Tätigkeiten der Labors von ENEA²⁵ werden von NUCLECO S.p.A. zur Lagerung und Konditionierung übernommen. Die Kosten dafür betragen ca. 1 Million Euro pro Jahr. Diese Kosten werden aus den staatlichen Beiträgen zur Finanzierung von ENEA abgedeckt.

Die bei ENEA anfallenden Abfälle könnten um ca. 5 % pro Jahr steigen, bis das Nationale Endlager in Betrieb genommen wird. Sobald die ca. 5-jährige Phase der Überführung von radioaktiven Abfällen in das Nationale Endlager beginnt, wird der Anteil, der von NUCLECO S.p.A. zu lagern ist, kontinuierlich sinken.

NUCLECO S.p.A. besitzt einen Marktanteil von ca. 1/3 am nationalen Markt, womit sich die in Italien insgesamt jährlich anfallenden Kosten für den Transport, die Konditionierung und Lagerung von radioaktiven Abfällen aus den o.a. Bereichen mit ca. 3 Millionen Euro pro Jahr abschätzen lässt (NATIONAL PROGRAMME 2017).

²⁵ ENEA: Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Kosten für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten für Lösungen zur Behandlung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen

In NATIONAL PROGRAMME (2017) wurde abgeschätzt, dass die Kosten für Forschungstätigkeiten in Bezug auf die Entsorgung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen in den letzten 10 Jahren ca. 5 Millionen Euro betragen haben. Davon entfielen ca. 3 Millionen Euro auf kofinanzierte Europäische Projekte und ca. 2 Millionen Euro auf nationale Programme.

Ein vergleichbarer Betrag soll in der Zeit vor der Errichtung des Technologieparks mit einem ähnlichen Finanzierungsschema finanziert werden. Damit sollen nationale Forschungsprogramme verstärkt werden, die Multiplikatoreffekte zu den Ressourcen, die aus Europäischen Projekten erhalten werden können, bewirken.

Insgesamt sollen für die Forschungsinfrastruktur für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle, die im technologischen Park errichtet werden soll, deutlich mehr Ressourcen bereitgestellt, einen Beitrag zur Abdeckung der Kosten, die mit mehr als 1 Milliarde Euro abgeschätzt werden, zu leisten. Bei diesen Zahlen handelt es sich um grobe Schätzungen, die von den beiden zuständigen Ministerien präzisiert werden müssen, sobald der Rahmen für die Errichtung des technologischen Parks klarer ist. Der Betreiber des technologischen Parks wird ENEA und andere Forschungseinrichtungen nutzen können, die Anträge für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten an die Ministerien stellen können.

10.2 Diskussion und Bewertung

In Erwägungsgrund 24 der RL 2011/70/Euratom ist der Grundsatz verankert, dass es eine ethische Pflicht jedes Mitgliedstaats sein sollte, zu vermeiden, dass künftigen Generationen unangemessene Lasten hinsichtlich abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle einschließlich radioaktiver Abfälle, die aus der Stilllegung bestehender kerntechnischer Anlagen zu erwarten sind, aufgebürdet werden. Durch die Anwendung der Richtlinie haben die Mitgliedstaaten unter Beweis zu stellen, dass sie angemessene Schritte zur Erreichung dieses Ziels unternommen haben.

Die Mitgliedstaaten sollten weiters gewährleisten, dass ausreichende Finanzmittel für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle verfügbar sind (Erwägungsgrund 27).

Gemäß RL 2011/70/Euratom, Art. 9, haben die Mitgliedstaaten sicherzustellen, dass durch den nationalen Rahmen gemäß Art. 5 der RL vorgeschrieben ist, dass angemessene Finanzmittel für die Umsetzung der nationalen Programme gemäß Art. 11 der RL, insbesondere für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle zur Verfügung stehen. Die Finanzmittel müssen dabei zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, zu dem sie benötigt werden, wobei die Verantwortung der Erzeuger abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle angemessen zu berücksichtigen ist.

Die Sicherstellung der zeitgerechten Verfügbarkeit von angemessenen Finanzmitteln für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ist von großer Bedeutung. Sie ist eine maßgebliche Grundlage zur Minimierung des Risikos von Unfällen bei der Entsorgung; auch solchen mit möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich.

In Richtlinie 2011/70/Euratom, Art. 12, werden die erforderlichen Inhalte der nationalen Programme festgelegt.

So haben die Nationalen Programme gemäß Art. 12 Abs. 1 lit. h) eine Abschätzung der Kosten der nationalen Programme sowie Ausgangsbasis und Hypothesen, auf denen diese Abschätzung beruht, einschließlich einer Darstellung des zeitlichen Profils und gemäß Art. 12 Abs. 1 lit. i) die geltenden Finanzierungsregeln zu enthalten.

In NATIONAL PROGRAMME (2017) wird dargestellt, dass die Nationale Politik zur Behandlung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente den Allgemeinen Grundsätzen des Artikels 4 der Richtlinie 2011/70/Euratom folgt.

Art 4. lit. e) dieser Richtlinie beinhaltet den Grundsatz, dass die Kosten für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von denjenigen getragen werden, die dieses Material erzeugt haben.

In NATIONAL PROGRAMME (2017) wird ausgeführt, dass die Kosten für die Tätigkeiten von Sogin S.p.A. im Zusammenhang mit dem Rückbau der stillgelegten Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen über Zuschläge zu den Netztarifen finanziert werden, die von den Stromkunden zu entrichten sind. Es ist dargestellt, wie hoch diese Kosten je Haushalt im Durchschnitt sind und, dass ein Teil der Einnahmen aus diesen Tarifen dem Staatsbudget zugeführt wird. Es ist aber nicht klar, wie hoch die jährlichen Einnahmen konkret sind und wofür der Anteil dieser Einnahmen verwendet wird, der in das Staatsbudget fließt. Die Anpassung der zu entrichtenden Tarife erfolgt quartalsweise durch die italienische Energieregulierungsbehörde, anhand von jährlichen Kostenschätzungen unter Anwendung von bestimmten wirtschaftlichen Effizienzkriterien. Die Finanzierung von Ausgleichsmaßnahmen in den Gebieten der Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen werden von den Stromkunden in Form eines eigenen Tarifzuschlags getragen. Ein Teil der Einnahmen aus diesen Tarifen werden jedoch dem Staatsbudget zugeführt. In NATIONAL PROGRAMME (2017) wird nicht erläutert, wie bzw. ob dieser Teil der Einnahmen im Zusammenhang mit der Umsetzung des Nationalen Programms verwendet wird.

In Hinblick auf die weiteren künftigen Kosten für die Tätigkeiten von Sogin S.p.A. enthält das Nationale Programm nur eine grobe Abschätzung, ohne näher darauf einzugehen, auf welcher konkreten Basis diese getroffen wurde.

Die Investitionskosten für die Errichtung des Nationalen Endlagers und des damit verbundenen Technologiepark werden in NATIONAL PROGRAMME (2017) auf Basis einer vorläufigen Analyse, die von Sogin S.p.A. durchgeführt wurde, mit insgesamt 1,5 Milliarden Euro angegeben.

Zu den zu erwartenden Kosten für die künftige Lösung zur Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen geht man von einer vergleichbaren Summe aus. Es wird aber eingeräumt, dass die tatsächlichen Kosten von der konkreten Lösung zur Endlagerung abhängig sind.

Es wird nicht darauf eingegangen, wie die konkrete Finanzierung des Endlagers erfolgen soll, ob von den Betreibern der stillgelegten Kernkraftwerke während deren Betriebszeit Rücklagen gebildet oder Zahlungen in Hinblick auf die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen geleistet wurden.

Insgesamt bleibt darüber hinaus unklar, ob bzw. wie sichergestellt wird, dass die Kosten der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle von denjenigen getragen werden, die dieses Material erzeugt haben.

Die Kosten für den Transport, die Lagerung und die Konditionierung von radioaktiven Abfällen aus Medizin, Forschung und Industrie sind im Nationalen Programm beschrieben und es ist ausgeführt, dass die Kosten dafür von den Verursachern getragen werden.

Die Kosten der Forschungsinfrastruktur, die im Technologiepark errichtet werden soll, werden grob mit einer Milliarde Euro abgeschätzt. Eine Konkretisierung und Genehmigung durch die zuständigen Ministerien kann erst erfolgen, wenn der Betreiber des künftigen Technologieparks ein Programm für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten vorlegt.

Insgesamt beinhaltet das Nationale Programm nur grobe Kostenabschätzung für einzelne Komponenten, die zu dessen Umsetzung erforderlich sind. Es erfolgt weder eine Gesamtdarstellung mit Aufschlüsselung aller Kostenkomponenten, noch eine Darstellung des zeitlichen Profils der Kosten. Auch die Ausgangsbasis und die Hypothesen, auf der die Abschätzung der Kosten beruht, werden nur bruchstückhaft erläutert.

Die geltenden Finanzierungsregeln sind nur für einen Teil der Kosten erläutert. Wie hoch die konkreten Einnahmen aus einzelnen Aufbringungskomponenten sind, ob es Rücklagen gibt bzw. wie hoch diese sind und sich die Kostenaufteilung auf die Verursacher der radioaktiven Abfälle, die öffentliche Hand und Private gestaltet, geht aus dem Nationalen Programm nicht hervor.

Für eine transparente Aufschlüsselung der Kosten wären jedenfalls Informationen zu den folgenden Kostenkomponenten erforderlich (sowohl für das Nationale Endlager als auch für das künftige geologische Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente):

- | Forschung und Entwicklung in Bezug auf das Lager
- | Standortsuche für das Lager
- | Betrieb des Lagers
- | Kosten der Einlagerung
- | Personalkosten (inkl. Aus- und Weiterbildung)
- | Allfälliger Verschluss von Anlagen zur Endlagerung
- | Monitoring (Messstationen, Auswertungen)
- | Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle
- | Konditionierung radioaktiver Abfälle
- | Transport (Kraftwerk, Zwischenlagerung, Konditionierung, Endlagerung)

10.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Da der Anhang 1 des ENVIRONMENTAL REPORT (2017) nicht in deutscher Sprache vorliegt, wurde er in dieser Fachstellungnahme nicht berücksichtigt.

Die Darstellung der Kosten für die Umsetzung des Nationalen Programms beruht auf Schätzungen. Die Kostenstruktur wurde nicht näher erläutert und im Detail dargestellt, weshalb nicht abgeschätzt werden konnte ob bzw. in wie weit diese mit den Erkenntnissen in NEA (2012) und NEA (2013) im Einklang steht.

In Bezug auf Kosten und Finanzierung des Nationalen Programms stellen sich daher die folgenden Fragen.

Fragen

- | *Welche Kostenkomponenten werden in der Ermittlung der zu erwartenden Kosten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle berücksichtigt?*
- | *Wie hoch sind die jährlichen Einnahmen aus dem Tarif A2 insgesamt und wie werden die davon in das Staatsbudget übergeführten Anteile, im Zusammenhang mit dem Nationalen Programm verwendet?*
- | *Wie stellt sich das zeitliche Profil der erwarteten Kosten (jährlich bzw. 5-jährlich) in Relation zur zeitlichen Verteilung der anfallenden Mengen an radioaktiven Abfällen dar?*
- | *Wie ist sichergestellt, dass, wie in Art. 4 Abs. 3 lit e) der RL 2011/70/Euratom festgelegt, diejenigen die Kosten für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle tragen, die diese verursacht haben?*
- | *Wie hoch ist der Beitrag der früheren Betreiber der stillgelegten Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aus dem Bereich der Stromerzeugung und wie wird dieser aufgebracht (Steuern, Abgaben, Rückstellungen, Stilllegungsfonds)?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Die Kosten der Umsetzung des Nationalen Programms sollten im Detail für einzelne Kostenkomponenten und entsprechend des erwarteten Anfalls als zeitliches Profil (jährlich bzw. 5-jährlich) dargestellt werden.
- | Die Finanzierungsmechanismen für alle Kostenkomponenten sollten konkret beschrieben werden.

11 TRANSPARENZ UND BETEILIGUNG

In RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1. lit. j), wird festgelegt, dass eine Transparenzpolitik oder ein Transparenzverfahren gemäß Art. 10 Teil des nationalen Entsorgungsprogramms sein muss.

In Artikel 10 wird dies näher ausgeführt. Die Mitgliedsstaaten müssen sicherstellen, dass die Bevölkerung und die Arbeitskräfte die erforderlichen Informationen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle erhalten. Der Öffentlichkeit muss ermöglicht werden, sich im Einklang mit nationalem und internationalem Recht an der Entscheidungsfindung im Zusammenhang mit der Entsorgung zu beteiligen.

11.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

In Kapitel 6.2 des Nationalen Programms wird kurz auf Transparenz und Beteiligung eingegangen. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 53) Zunächst wird die SUP erwähnt, die in Italien zum Nationalen Programm abgehalten wird. In weiterer Folge soll Beteiligung über eine „unified conference“ stattfinden, die in der Gesetzesverordnung 45/2014 in Art. 7 (1) geregelt ist. Eine generelle Politik der Transparenz und Beteiligung der Öffentlichkeit soll bezüglich der Standortauswahl des Nationalen Endlagers und des Technologieparks umgesetzt werden.

Im Umweltbericht wird konkretisiert, dass zur Standortsuche des Nationalen Endlagers 22 bis 28 Monate nach der Festlegung auf Standortkriterien eine öffentliche Konsultation und ein sogenanntes „National Seminar“ stattfinden sollten. Laut einer Grafik im Umweltbericht waren diese Aktivitäten auf den Zeitraum April bis Oktober 2016 festgelegt. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 19) Dieser Zeitplan konnte offenbar nicht eingehalten werden, derzeit befindet sich das Prozedere am Ende der Erstellung des CNAPI, also der „National Map of Potential Suitable Sites“, die Rückmeldungen diverser Behörden werden erwartet bevor die öffentliche Beteiligung beginnen kann. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 21)

Im Umweltbericht wird außerdem auf die Gesetzesverordnung 230 vom 17.3.1995, Art. 58 verwiesen, in der die Vorgangsweise bezüglich Transparenz geregelt ist. (ENVIRONMENTAL REPORT 2017, S. 8)

11.2 Diskussion und Bewertung

Die im Nationalen Programm erwähnte „unified conference“ wird nicht näher erklärt, es wird nur auf die Gesetzesverordnung 45/2014 in Art. 7 (1) verwiesen. Diese Unterlage liegt jedoch nur auf Italienisch vor. Dies gilt auch für die Gesetzesverordnung 230 vom 17.3.1995. Eine Beschreibung des Inhalts dieser Gesetzestexte wäre wichtig, um die Beschreibung der rechtlichen Regelungen für Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung verständlich machen zu können.

Für Österreich besonders wichtig ist die Information und die Beteiligungsmöglichkeit bezüglich der Standortauswahl für das Nationale Endlager, und in weiterer Folge auch für ein eventuelles geologisches Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle. Zu grenzüberschreitender Beteiligung wurden allerdings keine Informationen gegeben.

11.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Im Nationalen Programm ist zwar die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit vorgesehen, es werden jedoch unter Berufung auf italienische Gesetzestexte keine weiterführenden Erklärungen und Konzepte vorgelegt. Empfohlen wird daher, die Art der Information und der Beteiligung ausführlicher zu erläutern. Dies gilt auch für die grenzüberschreitende Beteiligung.

Fragen

- | *Was sind die „unified conference“ bzw. das „National Seminar“, die bezüglich Öffentlichkeitsbeteiligung im Nationalen Programm und im Umweltbericht genannt wird?*
- | *Wie wird die Öffentlichkeit (auch grenzüberschreitend) bei der Standortsuche für das Nationale Endlager beteiligt werden?*
- | *Wie wird die Öffentlichkeit (auch grenzüberschreitend) bei der Entscheidung für das geologische Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle beteiligt werden?*
- | *Welche Regelungen zur Transparenz werden in der Gesetzesverordnung 230 vom 17.3.1995 i.d.g.F getroffen?*
- | *Wie soll die Bevölkerung über alle Entsorgungsaktivitäten informiert werden?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Empfohlen wird, eine Beschreibung der Politik bezüglich Information und Beteiligung zu veröffentlichen.

12 ABKOMMEN ÜBER DIE ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE UND RADIOAKTIVER ABFÄLLE MIT ANDEREN MITGLIEDS- ODER DRITTSTAATEN

Es ist den Mitgliedsstaaten erlaubt, unter bestimmten Bedingungen abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle in einen anderen Mitgliedsstaat oder einen Drittstaat zu verbringen. Gemäß RL 2011/70/Euratom, Art. 12 Abs. 1 lit. k) muss das gegebenenfalls mit einem Mitgliedsstaat oder Drittland geschlossene Abkommen im Nationalen Programm dargelegt werden. Diese Bedingungen werden in RL 2011/70/Euratom, Art. 4 Abs. 2 und 4 konkretisiert.

12.1 Darstellung im nationalen Entsorgungsprogramm und im Umweltbericht

In Kap. 1.6 werden Abkommen mit anderen EU-Staaten aufgelistet. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 21f.) Das Abkommen von Lucca wurde am 24.11.2006 zwischen Italien und Frankreich geschlossen. Es beinhaltet die Wiederaufarbeitung von 235 Tonnen abgebrannter Brennelemente aus Italiens KKWs. Bis 2025 soll der daraus resultierende radioaktive Abfall nach Italien zurückgebracht worden sein. Um dieses Abkommen umzusetzen, vereinbarte Sogin S.p.A. am 27.4.2007 mit AREVA einen Vertrag für Transport und Wiederaufarbeitung der 235 Tonnen aus Caorso, Trino und Garigliano, und aus dem Lager Avogadro nach La Hague.

Weiters wurde am 30.11.2007 das Abkommen von Nizza zwischen Italien und Frankreich geschlossen. Es regelt Fragen der Entsorgung und wissenschaftlichen Kooperation; weiters wurde mit diesem Abkommen das Abkommen von Lucca konsolidiert.

In Kapitel 5.3 wird auf die abgebrannten Brennelemente eingegangen, die nach Sellafield zur Wiederaufarbeitung transportiert wurden. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 43f.) Dies basiert auf Verträgen, die die ENEL mit der British Nuclear Fuels Limited (BNFL; heutiger Name Nuclear Decommissioning Authority NDA) geschlossen hatte. Bezüglich der Mengen, die aufgrund der ENEL-Verträge von vor 1977 nach Sellafield transportiert wurden, werden 950 Tonnen genannt, die ohne Rücknahmevereinbarung exportiert wurden. (NATIONAL PROGRAMME 2017, S. 25) Unter den Verträgen nach 1977 (Vertrag von Latina 1979, und Service Agreement Vertrag 1980) wurden bis 2005 678 Tonnen nach Sellafield exportiert. Diese Verträge beinhalten eine Rücknahmevereinbarung.

12.2 Diskussion und Bewertung

Italien hat Übereinkommen mit Frankreich und Großbritannien zur Wiederaufarbeitung. Die Verträge mit Frankreich und die neueren Verträge mit Großbritannien beinhalten die Rücknahme der aus der Wiederaufarbeitung resultierenden radioaktiven Abfälle. Es fehlen Informationen darüber, bis wann die Rücknahme als Sellafield erfolgen soll.

Auch wenn die Verträge für den Export nach UK vor dem Inkrafttreten der Richtlinie 2011/70/Euratom abgeschlossen wurden, stellt sich im Sinne der Richtlinie die Frage, wie die abschließende Verantwortung Italiens für die nach Sellafield exportierten abgebrannten Brennelemente, für die keine Rücknahmeverpflichtung besteht, wahrgenommen wird. Dies betrifft auch die rückzuführenden Abfälle, die nach dem Austritt UKs aus der EU noch in Sellafield gelagert werden – gibt es schon Überlegungen, wie nach dem Brexit die abschließende Verantwortung Italiens wahrgenommen werden soll?

12.3 Schlussfolgerung, Fragen und vorläufige Empfehlungen

Italien hat Übereinkommen mit Frankreich und Großbritannien zur Wiederaufarbeitung. Wünschenswert wäre eine Erläuterung, wie Italien seine abschließende Verantwortung für die exportierten abgebrannten Brennelemente wahrnehmen wird, vor allem bei Verträgen ohne Rücknahme bzw. bei Verträgen mit Rücknahme, die in die Zeit nach dem Brexit fallen könnten.

Fragen

- | *Welche Bestimmungen für die Rückführung von aus der Wiederaufarbeitung resultierender radioaktiver Abfälle umfassen die neueren Abkommen mit NDA/UK?*
- | *Welche Überlegungen gibt es zur Wahrnehmung der abschließenden Verantwortung für exportierte abgebrannte Brennelemente, die nicht rückgeführt werden?*
- | *Wie wird sich der Brexit auf die Abkommen mit UK auswirken?*

13 FRAGEN UND VORLÄUFIGE EMPFEHLUNGEN

Aus Sicht des österreichischen ExpertInnenteams ergeben sich anhand der vorgelegten Informationen folgende Fragen und Empfehlungen für die Bewertung einer möglichen Betroffenheit Österreichs:

13.1 Verfahren und Unterlagen zur Strategischen Umweltprüfung

Vorläufige Empfehlung

- | Alternativen, die sich aus dem derzeitigen Nationalen Programm ergeben (nationales geologisches Tiefenlager versus internationales Tiefenlager), sollten in Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen einer vergleichenden Bewertung unterzogen werden, bevor eine Entscheidung getroffen wird.

13.1.1 Stör- und Unfälle

Fragen

- | *Wurden auslegungsüberschreitende Unfälle mit Auswirkungen in den bestehenden Lagerorten für abgebrannte Kernbrennstoffe betrachtet? Welche Quellterme sind zu erwarten?*
- | *Werden bei dem neu zu errichtenden Langzeit-Zwischenlager mögliche Unfälle unabhängig von ihrer ermittelten Häufigkeit betrachtet und Schutzpotenziale identifiziert?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Im Sinne einer Minimierung der bestehenden Risiken sollten auch potenzielle auslegungsüberschreitende Unfälle in den bestehenden Lagerstätten bewertet werden.
- | Im Sinne einer Minimierung der Risiken sollte für das Langzeit-Zwischenlager auch Schutz vor potenziellen Unfällen mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit getroffen werden, es sei denn, diese können im Sinne der Definition der WENRA „praktisch ausgeschlossen“ werden.

13.2 Gesamtziele der nationalen Politik

Fragen

- | *Wie soll die Empfehlung der IRRS Mission aus 2016 bezüglich der schrittweisen Vorgangsweise zur Endlagererrichtung umgesetzt werden?*
- | *Wird die neuerliche Wiederaufnahme eines Kernenergieprogramms in Italien politisch erwogen?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, dass Italien in seiner nationalen Politik in Bezug auf beide Varianten der Endlagerung der abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle (internationales Endlager und nationales geologisches Tiefenlager) detaillierte Konzepte und Arbeitspläne inklusive realistischer Zeitpläne und Entscheidungskriterien erstellt.

13.3 Zeitpläne und Zwischenetappen

Zwischenlagerung abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktiver Abfall

Fragen

- | *Welcher Zeitplan besteht aktuell für die Transporte der abgebrannten BE zur Wiederaufarbeitung und für die Transporte der hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung nach Italien?*
- | *Welcher Zeitplan besteht für das Langzeit-Zwischenlager bzgl. Konzept- und Standortauswahl, Genehmigung, Errichtung und Einlagerung?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, einen nachvollziehbaren Zeitplan für alle Zwischenetappen des geplanten Langzeit-Zwischenlagers darzustellen, aus dem auch die Kompatibilität mit dem Zeitplan für die geologische Tiefenlagerung hervorgeht.

Zwischenlagerung schwach und mittel radioaktiver Abfall

Frage

- | *Was ist bzgl. Zwischenlagerung von schwach und mittel radioaktiven Abfällen geplant, falls sich die Errichtung des Nationalen Endlagers verzögern sollte?*

Vorläufige Empfehlung

- | Um eine realistische Übersicht über die Zeitplanung zu erhalten wird empfohlen, dass die vorhandenen Abfalldaten zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden, bei der auch die Kapazitäten der Zwischen- bzw. Endlager detailliert betrachtet und mit einer Zeitplanung über zumindest 50 Jahre hinterlegt werden.

Endlager für schwach und mittel radioaktive Abfälle

Fragen

- | *Wurde der Zeitplan für die Standortauswahl und Planung eines Nationalen Endlager für schwach- und mittelradioaktiver Abfälle bisher eingehalten?*
- | *Wurde die nationale Karte (CNAPI) der potentiell geeigneten Standorte für ein Endlager schwach und mittelradioaktiver Abfälle veröffentlicht, bzw. wann wird sie veröffentlicht?*

- | *Wer kontrolliert die Einhaltung der Zeitpläne zur Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, und was passiert, wenn diese nicht eingehalten werden?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | der im Vergleich mit anderen europäischen Ländern sehr anspruchsvolle Zeitplan für die Standortauswahl des Nationalen Endlagers nicht zur Verminderung von Qualität und Umfang der notwendigen geologischen, hydrogeologischen und hydrologischen Untersuchungen führt.
- | der Qualität und Tiefe des Untersuchungsprogramms für die Standortauswahl Vorrang vor der Einhaltung von Fristen gegeben wird.

13.4 Bestandsaufnahme und Prognose

13.4.1 Klassifizierung von radioaktiven Abfällen

Fragen

- | *Gibt es in Italien Industriezweige, in denen NORM-Abfälle anfallen und gegebenenfalls warum werden diese radioaktiven Abfälle nicht im Nationalen Programm betrachtet?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, die Klassifizierung der radioaktiven Abfälle um eine Kategorie NORM-Abfälle zu ergänzen.

13.4.2 Bestand und Prognose abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle

Fragen

- | *Welche Standorte in Norditalien werden zurzeit für das Langzeit-Zwischenlager in Betracht gezogen?*
- | *Sind zurzeit Exporte von abgebrannten Brennelementen aus Forschungsreaktoren geplant?*
- | *Ist in Italien laut Atomgesetz der Neubau von Kernkraftwerken ausgeschlossen?*

Vorläufige Empfehlung

- | Um die mögliche Betroffenheit Österreichs bewerten zu können, wird empfohlen, im Nationalen Programm zu ergänzen, welche Standorte für das Langzeit-Zwischenlager in Betracht kommen.

13.4.3 Bestand und Prognose von schwach, mittel und sehr schwach radioaktiven Abfällen

Frage

- | *Welche Informationen liegen über versenkte oder verkippte radioaktive Abfälle in italienischen Gewässern bzw. auf italienischem Gebiet vor?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Es wird empfohlen, dass die zukünftig erwarteten Abfallmengen zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und im Sinne eines planerischen Vorgehens in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden.
- | Es wird empfohlen, dass Angaben zu möglichen Maßnahmen, Forschungen und Potentialen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Abfällen, die derzeit in den vorhandenen Unterlagen zur Gänze fehlen, nachgereicht werden.
- | Es wird empfohlen, die im Meer versenkten oder auf Mülldeponien verkippten radioaktiven Altlasten nach Möglichkeit in das Nationale Programm mit einzuschließen.

13.5 Konzepte und technische Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle

13.5.1 Abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle

13.5.1.1 Konditionierung

Fragen

- | *Müssen nach gegenwärtigem Stand Uran und Plutonium aus der Wiederaufarbeitung nach Italien zurückgenommen und zwischen- und endgelagert werden?*
- | *Wurden für die Konditionierung von Uran und Plutonium aus der Wiederaufarbeitung schon Methoden erwogen und entwickelt?*
- | *Sind die Lieferungen von abgebrannten Forschungsreaktorbrennelementen in die Herkunftsländer des Kernbrennstoffs bereits abgeschlossen oder welche Lieferungen stehen noch aus?*
- | *Welche genauen Verfahren sind für die Konditionierung von allen abgebrannten Brennelementen, Brennstäben, Brennstababschnitten und Kernbrennstoffen in anderer Form vorgesehen, die nicht wiederaufgearbeitet werden, und wie weit ist die Entwicklung dieser Methoden?*
- | *Warum sind die „high level liquids“, die in Saluggia lagern und konditioniert werden sollen, in den Unterlagen zum Nationalen Programm nicht ausgewiesen?*
- | *Um welche Menge mit welchem Radioaktivitätsinventar handelt es sich bei den „high level liquids“ und wie ist die Konditionierung konkret vorgesehen?*
- | *Welche Untersuchungen sind in Bezug auf Unterkritikalitätssicherheit im geologischen Tiefenlager vor der Festlegung der Konditionierungsmethode Zementierung durchgeführt worden?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Sollte der Verbleib der bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffe im Ausland nicht bereits verbindlich geregelt sein, sollte auf ihre Übertragung an andere Betreiber verzichtet werden und unverzüglich mit der Entwicklung einer Konditionierungsmethode für die Zwischen- und Endlagerung begonnen werden. Das für Normalbetrieb und im Störfall durch Strahlenbelastungen verursachte Risiko ist ohne Einsatz des Kernbrennstoffs in Reaktoren deutlich verringert. Das gilt für österreichisches Staatsgebiet vor allem hinsichtlich Störfällen.
- | Die in Saluggia lagernden „high level liquids“ sollten aus sicherheitstechnischen Gründen möglichst zügig konditioniert werden.
- | Vor Durchführung der Konditionierung der „high level liquids“ und U-Th-Mischungen sollte ein Kritikalitätssicherheitsnachweis für die Endlagerung vorgelegt werden.

13.5.1.2 Transporte

Fragen

- | *Wurden in Italien Untersuchungen zu Auswirkungen von Transportunfällen mit Kernbrennstoffen und hoch radioaktiven Abfällen durchgeführt und wenn ja, welche Ergebnisse hatten sie?*
- | *Wann werden mit wie vielen Transporten über welche Strecken abgebrannte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich transportiert?*
- | *Sind Transporte von bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Kernbrennstoffen nach Italien zu erwarten?*
- | *Hat die italienische Regierung bereits festgelegt, über welche Strecken die Transporte der Abfälle aus den Wiederaufarbeitungsanlagen nach Italien erfolgen sollen?*
- | *Werden noch abgebrannte Brennelementen aus Forschungsreaktoren ins Ausland transportiert?*

Vorläufige Empfehlung

- | Sofern noch nicht geschehen, sollten Untersuchungen zu den Auswirkungen von Transportunfällen mit den in Italien noch zu transportierenden Kernbrennstoffen und hoch radioaktiven Abfälle durchgeführt werden.

13.5.1.3 Zwischenlagerung(hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente)

Fragen

- | *Welchen Schutz weisen die bestehenden Lagerorte für Kernbrennstoffe gegen Einwirkungen von außen, insbesondere bzgl. Erdbeben und Flugzeugabsturz, auf? Entspricht die Auslegung den aktuellen Sicherheitsanforderungen in Italien oder gibt es Abweichungen? Falls Abweichungen bestehen, wie werden diese gerechtfertigt?*
- | *Gelten für die bestehenden Lagerorte die Sicherheitsanforderungen laut aktueller IAEA- und WENRA-Dokumente? Falls Abweichungen bestehen, wie werden diese gerechtfertigt?*

- | *Welchen Umfang haben die periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) für die bestehenden Lagerorte?*
- | *Auf welcher Grundlage wird das Lagerkonzept für das geplante Langzeit-Zwischenlager ausgewählt? Wird ein faktengestützter und dokumentierter Entscheidungsprozess zur Anwendung kommen?*
- | *Welche Sicherheitsanforderungen werden an die Auslegung des geplanten Langzeit-Zwischenlagers gestellt?*
- | *Sind die Sicherheitsreferenzlevel (SRL) gemäß WENRA WGWD (2014b) vollständig im Regelwerk implementiert? Bis wann müssen diese Anforderungen angewandt werden?*
- | *Wie wird die Sicherheit des Zwischenlagers über die gesamte Lagerzeit gewährleistet? Sind technische Maßnahmen vorgesehen, um die Sicherheit (insbesondere die Dichtheit/Integrität der Glaskokillen, Brennstäbe und Behälter) während der Zwischenlagerzeit zu kontrollieren?*
- | *Welche Überlegungen bestehen zur sicheren Handhabung der Glaskokillen und abgebrannten Brennelemente für die geplante Umlagerung nach der langen Zwischenlagerung?*
- | *Liegen Vorschriften bezüglich eines systematischen (technischen) Alterungsmanagements vor? Welche Anforderungen umfassen diese Vorschriften?*
- | *Inwieweit wurden bei der Auslegung der vorhandenen Lagerstätten zur Zwischenlagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe mögliche Terrorangriffe betrachtet? Sind für die bestehenden Lagerstätten Nachrüstungen gegen potenzielle Terrorangriffe geplant?*
- | *Wird bei der Auswahl der Lagerkonzepte für das neu zu errichtende Langzeit-Zwischenlager der Schutz vor möglichen Terrorangriffen berücksichtigt?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Es wird empfohlen, umfangreiche Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit während der Langzeit-Zwischenlagerung laut Empfehlungen der IAEO und der WENRA festzulegen.
- | Im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen des Langzeit-Zwischenlagers sollten auch externe auslegungsüberschreitende Einwirkungen (auch aufgrund von sonstigen Einwirkungen Dritter) betrachtet werden, um mögliche weitere Schutzpotenziale zu identifizieren.
- | Es wird empfohlen, bei der Auswahl des Lagerkonzeptes für das neu zu errichtende Langzeit-Zwischenlager den Schutz vor möglichen Terrorangriffen zu berücksichtigen.
- | Es wird empfohlen, die sichere Lagerung der Kernbrennstoffe bis zur Verbringung in das Langzeit-Zwischenlager nach Stand von Wissenschaft und Technik (siehe IAEO (2012c) und WENRA (2014b)) zu gewährleisten.
- | Es wird empfohlen, auch für die abgebrannten Brennelemente der Forschungsreaktoren eine sichere Zwischenlagerung nach Stand von Wissenschaft und Technik (siehe IAEO (2012c) und WENRA (2014b)) zu gewährleisten.

13.5.1.4 Endlagerung(hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente)

Fragen

- | *In welchem Zeitraum soll darüber entschieden werden, ob die Endlagerung abgebrannter Brennelemente und hoch radioaktiver Abfälle in Italien erfolgen soll, oder ob dafür internationale Kooperationen angestrebt werden?*
- | *Gibt es bestehende Kooperationsvereinbarungen mit anderen Ländern zur Planung und Errichtung eines geologischen Tiefenlagers?*
- | *Gibt es Zusagen oder Interessensbekundungen anderer Länder zur Übernahme der italienischen abgebrannten Brennelemente und hoch radioaktiven Abfälle zur Deponierung in einem geologischen Tiefenlager?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen,

- | die Entscheidung über die Vorgangsweise zur Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente möglichst zeitnah zu treffen, um eine ungebührlich lange Lagerung in Zwischenlagern, die nicht die Sicherheit von geologischen Tiefenlagern erreichen, zu verhindern.

13.5.2 Schwach und mittel radioaktive Abfälle und sehr schwach radioaktive Abfälle

13.5.2.1 Sammlung, Sortierung und Transporte

Fragen

- | *Welche Maßnahmen sind geplant, die eine Vermeidung bzw. Verringerung hinsichtlich der Aktivität, der Menge oder des Volumens von radioaktiven Abfällen an den Entstehungsorten bei der Sammlung und Sortierung gewährleisten können?*
- | *Kann es ausgeschlossen werden, dass der Transport von schwach und mittel radioaktiven Abfällen, die beispielsweise zur Konditionierung in einen anderen Staat verbracht werden, über österreichisches Staatsgebiet erfolgt?*

13.5.2.2 Konditionierung

Keine Fragen und vorläufigen Empfehlungen

13.5.2.3 Freigabe

Fragen

- | *Ist es zutreffend, dass radioaktive Abfälle aus der Atomenergienutzung zur Energiegewinnung nur uneingeschränkt freigegeben werden dürfen?*
- | *Welche Freigabepfade sind in Italien erlaubt?*
- | *Dürfen die bei der Behandlung von Abfällen aus Medizin, Industrie und Forschung entstehenden freigegebenen Abfälle nur deponiert oder auch anderweitig entsorgt werden?*

- | *Wie wurden die maximal zulässigen Freigabewerte für die unterschiedlichen Freigabepfade ermittelt?*
- | *Wie hoch sind die derzeit maximal zulässigen Freigabewerte für die unterschiedlichen Freigabepfade?*
- | *Wurde die Richtlinie 2013/59/Euratom schon in nationales Recht umgesetzt; wenn nein, bis wann ist dies zu erwarten?*

Vorläufige Empfehlung

- | Es wird empfohlen, die Richtlinie 2013/59/Euratom möglichst rasch in nationales Recht umzusetzen

13.5.2.4 Zwischenlagerung

Fragen

- | *Mit welchen zukünftig anfallenden Abfallmengen wird an den einzelnen Zwischenlagerstandorten gerechnet?*
- | *In welcher Form und mit welchen Sicherheitsvorkehrungen erfolgt diese Zwischenlagerung?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Es wird empfohlen, dass die vorhandenen Abfalldaten zu schwach und mittel radioaktiven Abfällen in eine konsistente, übersichtliche Datenbasis überarbeitet und in Form einer Abfallstromanalyse zur Verfügung gestellt werden, bei der auch die Kapazitätsauslastungen der verschiedenen Zwischenlager detaillierter betrachtet werden.
- | Zu den jeweiligen Standorten mit Zwischenlagern soll über deren Auslegung und Sicherheitseinrichtungen informiert werden.

13.5.2.5 Endlagerung

Fragen

- | *Sind die angewandten Sicherheitskriterien mit internationalen Standards (IAEA 2011a; 2012a; WENRA WGWD 2014a) im Einklang?*
- | *Gibt es ein Managementsystem für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, das den Anforderungen von WENRA WGWD (2014a) entspricht und mit der Richtlinie der IAEA (2008b) vergleichbar ist?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | die geologischen, hydrogeologischen, hydrologischen, geochemischen (etc.) Untersuchungen zur Standortauswahl in einem Umfang und Tiefgang erfolgen, die eine ausreichende Charakterisierung der möglichen Endlagerstätten und die Auswahl des am besten geeigneten Standortes erlauben. Besonderes Augenmerk sollte auf den Nachweis der hydrogeologischen Eignung gelegt werden.

- | für die in Betracht gezogene Endlagerstandorte die zukünftigen geodynamischen und klimatischen Veränderungen in Übereinstimmung mit IAEA (2011a) analysiert werden.
- | Maßnahmen für eine mögliche Fehlerkorrektur (Rücksprünge im Standortauswahlverfahren, Anforderungen an die Konzeption der Endlagerung insbesondere zu den Fragen der Rückholung, Bergung, und Wiederauffindbarkeit der radioaktiven Abfälle) eingeplant werden.
- | für das zu errichtende Nationale Endlager ein Langzeitsicherheitsnachweis erbracht wird, der dem Stand der Technik und den internationalen Standards (IAEA 2012a, WENRA WGWD 2014a) entspricht.

13.6 Konzepte für den Zeitraum nach dem Verschluss des Endlagers

Fragen

- | *Enthalten die Konzepte zur Schließung des Nationalen Endlagers Vorkehrungen für eine eventuelle Rückholung des radioaktiven Materials innerhalb eines bestimmten Zeitraumes?*
- | *Stimmen die Pläne zur Überwachung des zu errichtenden Nationalen Endlagers mit IAEA (2014b) überein?*

Vorläufige Empfehlungen

Es wird empfohlen, dass:

- | für das Nationale Endlager Kontrollen und Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden, die internationalen Standards entsprechen (IAEA 2014b).

13.7 Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten

Fragen

- | *Welche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und Brennelemente sind derzeit im Gange? Welche sind in Zukunft geplant?*
- | *Wie wird langfristig sichergestellt, dass angemessene Kapazitäten an fachkundigem Personal mit den erforderlichen Kenntnissen und Fähigkeiten zur Umsetzung des nationalen Rahmens zur Verfügung stehen?*
- | *Wie wird der erforderliche Wissenstand des bei der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle eingesetzten Personals dauerhaft sichergestellt?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Das nationale Programm sollte dahingehend ergänzt werden, dass die Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationstätigkeiten dargestellt werden, die erforderlich sind, um Lösungen für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle umzusetzen.
- | Es sollte dargestellt werden, welche Vorkehrungen im nationalen Rahmen in Bezug auf Vorschriften für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten und auf Vorschriften zur Aus- und Fortbildung des erforderlichen Personals, getroffen wurden.

13.8 Umsetzung: Zuständigkeiten und Überwachung

Fragen

- | *Ispra wird im Nationalen Programm sowohl als Betreiber also auch als Regulierungsbehörde genannt. Wie wird die funktionale Trennung dieser Aufgaben garantiert?*
- | *Welche Maßnahmen werden getroffen, um die nötigen Ressourcen und Kompetenzen für die Regulierungsbehörde aufzubringen, die von der IAEA IRRS Mission 2016 empfohlen wurden?*
- | *Bis wann werden die von der IRRS Mission empfohlenen Maßnahmen umgesetzt?*
- | *Wann ist ISIN komplett funktionsfähig und übernimmt alle Kompetenzen von Ispra?*

13.9 Kosten und Finanzierung

Fragen

- | *Welche Kostenkomponenten werden in der Ermittlung der zu erwartenden Kosten zur Entsorgung radioaktiver Abfälle berücksichtigt?*
- | *Wie hoch sind die jährlichen Einnahmen aus dem Tarif A2 insgesamt und wie werden die davon in das Staatsbudget übergeführten Anteile, im Zusammenhang mit dem Nationalen Programm verwendet?*
- | *Wie stellt sich das zeitliche Profil der erwarteten Kosten (jährlich bzw. 5-jährlich) in Relation zur zeitlichen Verteilung der anfallenden Mengen an radioaktiven Abfällen dar?*
- | *Wie ist sichergestellt, dass, wie in Art. 4 Abs. 3 lit e) der RL 2011/70/Euratom festgelegt, diejenigen die Kosten für die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle tragen, die diese verursacht haben?*
- | *Wie hoch ist der Beitrag der früheren Betreiber der stillgelegten Kernkraftwerke und anderer Nuklearanlagen zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle aus dem Bereich der Stromerzeugung und wie wird dieser aufgebracht (Steuern, Abgaben, Rückstellungen, Stilllegungsfonds)?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Die Kosten der Umsetzung des Nationalen Programms sollten im Detail für einzelne Kostenkomponenten und entsprechend des erwarteten Anfalls als zeitliches Profil (jährlich bzw. 5-jährlich) dargestellt werden.
- | Die Finanzierungsmechanismen für alle Kostenkomponenten sollten konkret beschrieben werden.

13.10 Transparenz und Beteiligung

Fragen

- | *Was sind die „unified conference“ bzw. das „National Seminar“, die bezüglich Öffentlichkeitsbeteiligung im Nationalen Programm und im Umweltbericht genannt wird?*
- | *Wie wird die Öffentlichkeit (auch grenzüberschreitend) bei der Standortsuche für das Nationale Endlager beteiligt werden?*
- | *Wie wird die Öffentlichkeit (auch grenzüberschreitend) bei der Entscheidung für das geologische Tiefenlager für abgebrannte Brennelemente und hoch radioaktive Abfälle beteiligt werden?*
- | *Welche Regelungen zur Transparenz werden in der Gesetzesverordnung 230 vom 17.3.1995 i.d.g.F getroffen?*
- | *Wie soll die Bevölkerung über alle Entsorgungsaktivitäten informiert werden?*

Vorläufige Empfehlungen

- | Empfohlen wird, eine Beschreibung der Politik bezüglich Information und Beteiligung zu veröffentlichen.

13.11 Abkommen über die Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle mit anderen Mitglieds- oder Drittstaaten

Fragen

- | *Welche Bestimmungen für die Rückführung von aus der Wiederaufarbeitung resultierender radioaktiver Abfälle umfassen die neueren Abkommen mit NDA/UK?*
- | *Welche Überlegungen gibt es zur Wahrnehmung der abschließenden Verantwortung für exportierte abgebrannte Brennelemente, die nicht rückgeführt werden?*
- | *Wie wird sich der Brexit auf die Abkommen mit UK auswirken?*

14 LITERATURVERZEICHNIS

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014a): Gesamtstaatlicher Interventionsplan für radiologische Notsituationen – Zwischenfälle in kerntechnischen Anlagen. Wien. Juli 2014.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014b): Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen. Arbeitsunterlage für das behördliche Notfallmanagement auf Bundesebene gemäß Interventionsverordnung. Wien. Juli 2014.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2012): Sicherung der Zwischenlager und Hintergründe der erforderlichen Nachrüstung. 08.02.2012. <http://www.bmub.bund.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/nuklearesicherheit/zwischenlagerung/sicherung-der-zwischenlager-und-hintergruende-der-erforderlichen-nachruistung/>.
- ENSI (2015): Sachplan geologische Tiefenlager (SGT). <http://www.ensi.ch/de/aufsicht/entsorgung/geologische-tiefenlager/das-sachplanverfahren/>.
- ENVIRONMENTAL REPORT (2017): National programme for the management of spent fuel and radioactive waste. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- EU KOM – Europäische Kommission (1999): Empfehlung für ein Klassifizierungssystem für feste radioaktive Abfälle. 1999/669/EG Euratom, Brüssel, 15. September 1999.
- GRS – Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH (2003): Pretzsch, G. und Maier, R.: GERMAN APPROACH TO ESTIMATE POTENTIAL RADIOLOGICAL CONSEQUENCES FOLLOWING A SABOTAGE ATTACK AGAINST NUCLEAR INTERIM STORAGE. EUROSAFE 2003.
- GRS – Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH (2009a): Sentuc, F.-N. et al.: Strahlenschutz und Sicherheitsanalysen zum Transport radioaktiver Stoffe. GRS-Fachforum, Köln, 15. & 16. Juni 2009.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (1999): Inventory of radioactive waste disposals at sea. IAEA-TECDOC-1105, Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2008b): The Management System for the Disposal of Radioactive Waste. Safety Guide. IAEA Safety Standards Series GSG-3.4. Vienna. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/7880/The-Management-System-for-the-Disposal-of-Radioactive-Waste-Safety-Guide-%20-%22>.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2009b): Classification of Radioactive Waste. General Safety Guide, No. GSG-1, Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2011a): Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste. Specific Safety Guide. IAEA Safety Standards Series SSG-14, Vienna. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8535/Geological-Disposal-Facilities-for-Radioactive-Waste-Specific-Safety-Guide>.

- IAEA – International Atomic Energy Agency (2012a): The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste. IAEA Safety Standards Series SSG-23. Vienna. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8790/The-Safety-Case-and-Safety-Assessment-for-the-Disposal-of-Radioactive-Waste>.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2012b): Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. IAEA Specific Safety Requirements, No. SSR-6, Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2012c): Storage of Spent Nuclear Fuel IAEA Safety Standards Series SSG-15. Vienna.
- IAEA – International Atomic Energy Agency (2014b): Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities. IAEA Safety Standards Series SSG-31. Vienna. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10605/Monitoring-and-Surveillance-of-Radioactive-Waste-Disposal-Facilities>.
- IAEA – IRRS (2016): Integrated Regulatory Review Service (Irrs) Mission to Italy. Rome, Italy, 21 November to 2 December 2016. Department of Nuclear Safety and Security. IAEA-NS-IRRS-2016/09.
- INTAC – Beratung Konzepte Gutachten zu Technik und Umwelt GmbH (1996): Studie zu Gefahren beim Transport von HAW-Kokillen zur Zwischenlagerung in der BRD. Im Auftrag von Greenpeace e.V., Hannover, Februar 1996.
- ISPRA – Institute for the Environmental Protection and Research (2011): Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Third Italian National Report, October 2011.
- ISPRA – Institute for the Environmental Protection and Research (2014): Technical Guide N. 29 Siting criteria for a near surface disposal facility for low and intermediate level radioactive waste. Unofficial translation. <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/documenti-tecnici/>.
- ITALY (2013): Convention on Nuclear Safety. Sixth Italian National Report.
- KEV (2004): Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004. Schweizer Bundesrat. <http://www.admin.ch/opc/de/official-compilation/2005/601.pdf>.
- KOMMISSION (2014) Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe gemäß § 3 Standortauswahlgesetz, Beratungsunterlage zu TOP 3 der 6. Sitzung, Zusammenfassung des Kurzvortrags von Prof. Dr. Miranda Schreurs; 28. November 2014.
- NATIONAL PROGRAMME (2017): National Programme for the management of radioactive waste and spent fuel drafted pursuant to Legislative Decree 45/2004 implementing Directive 2011/70/EURATOM which establishes a Community framework for the responsible and safe management of nuclear spent fuel and radioactive waste. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- NATIONAL REPORT (2015): Implementation of Council Directive 2011/70/EURATOM of 19 July 2011 establishing a Community framework for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste. First Italian National Report. Prepared by the Italian Government on the basis of data provided by ISPRA.
- NEA – Nuclear Energy Agency (2012): International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations, OECD Nuclear Energy Agency.

- NEA – Nuclear Energy Agency (2013): The Economics of the Back End of the Nuclear Fuel Cycle, OECD Nuclear Energy Agency.
- NICHTTECHNISCHE SYNTHESE (2017): Umwelt-Bericht des National-Programms (NP) für das Management von ausgebranntem Brennstoff und radioaktiven Abfällen. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- RL 1996/29/Euratom: Richtlinie 1996/29/Euratom des Rates vom 29. Juni 1996 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung. Abl Nr. L 159.
- RL 2001/42/EG: Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. OJ No. L 197/30.
- RL 2011/70/Euratom: Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates vom 19. Juli 2011 über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle. Abl Nr. L 199, S. 48–56.
- RL 2013/59/Euratom: Richtlinie 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom. Abl Nr. L 13/1.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Hirsch, H. & Becker, O.: Stellungnahme zum „Gutachten zur UVP-Dokumentation Zwischenlager für abgebrannten Nuklearbrennstoff am Standort KKW Temelin“ unter Berücksichtigung der Beilage III des Gutachtens erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (2003): Protocol On Strategic Environmental Assessment To The Convention On Environmental Impact Assessment In A Transboundary Context.
- WENRA RHWG – Western European Nuclear Regulators' Association Reactor Harmonization Working Group (2013): Safety of new NPP designs. Study by Reactor Harmonization Working Group RHWG.
- WENRA WGWD – Western European Nuclear Regulators' Association, Working Group on Waste and Decommissioning (2014a): Report Radioactive Waste Disposal Facilities Safety Reference Levels. 22.12. 2014.
<http://www.wenra.org/publications/>.
- WENRA WGWD – Western European Nuclear Regulators' Association, Working Group on Waste and Decommissioning (2014b): Report Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels. Report of Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD), Version 2.2.
- WNA – World Nuclear Association (2016): Nuclear Power in Italy. Updated July 2016.
<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/italy.aspx>.

15 ABKÜRZUNGEN

AEEGSI.....	Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (Italian Regulatory Authority for Electricity Gas and Water)
BE	Brennelemente
BMLFUW.....	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Österreich
BNFL.....	British Nuclear Fuel Limited
CNAPI	National Map of Potential Suitable Sites, Karte möglicher Standorte für das Nationale Endlager
Cs.....	Cäsium
ENEA	National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development
ENEL.....	„Ente nazionale per l'energia elettrica“, italienischer Energiekonzern
EW	Abfall mit sehr geringer Radioaktivität, der nicht mehr der atom- rechtlichen Überwachung unterliegt (exempt waste)
GBq.....	Giga Becquerel
HAW.....	Hoch radioaktiver Abfall
IAEO, IAEA	Internationale Atomenergieorganisation, International Atomic Energy Agency
ILW.....	Mittel radioaktiver Abfall (intermediate level waste)
IRRS	Integrated Regulatory Review Service
KKW.....	Kernkraftwerk
LLW.....	Schwach radioaktiver Abfall
MgSM.....	Megagramm Schwermetall, Maß für Uran/Plutoniumgehalt eines Brennelements
MOX.....	Mischoxid
NORM	Natürlich vorkommende radioaktive Materialien (Naturally-Occurring Radioactive Materials)
NDA	Nuclear Decommissioning Authority
RL	Richtlinie
SUP.....	Strategische Umweltprüfung
TBq	Tera Becquerel
Th.....	Thorium
tSM.....	Schwermetallmasse in abgebrannten Brennelementen in Tonnen
U	Uran
UVP.....	Umweltverträglichkeitsprüfung
VLLW	Sehr schwach radioaktiver Abfall (very low level waste)
VSLW	Very short lived waste, sehr kurzlebiger Abfall
WENRA WGWD.	Western European Nuclear Regulators' Association, Working Group on Waste and Decommissioning

16 GLOSSAR

Die folgenden Begriffsbestimmungen stammen aus RL 2011/70/Euratom, Art. 3:

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck

1. „Verschluss“ den Abschluss aller betrieblichen Tätigkeiten zu irgendeinem Zeitpunkt nach der Einlagerung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in einer Anlage zur Endlagerung, einschließlich der abschließenden technischen oder sonstigen Arbeiten, die erforderlich sind, um die Anlage in einen langfristig sicheren Zustand zu versetzen;
2. „zuständige Regulierungsbehörde“ eine Behörde oder ein System von Behörden, die in einem Mitgliedstaat zur Regulierung der sicheren Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle gemäß Artikel 6 benannt wurden;
3. „Endlagerung“ die Einlagerung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in einer Anlage, wobei eine Rückholung nicht beabsichtigt ist;
4. „Anlage zur Endlagerung“ jede Anlage oder Einrichtung, deren Hauptzweck die Endlagerung radioaktiver Abfälle ist;
5. „Genehmigung“ jedes Rechtsdokument, das unter der Rechtshoheit eines Mitgliedstaats zur Erlaubnis der Durchführung einer Tätigkeit im Zusammenhang mit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle oder zur Zuweisung der Verantwortung für Standortwahl, Auslegung, Bau, Inbetriebnahme, Betrieb, Stilllegung oder Verschluss einer Anlage zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder einer Anlage zur Entsorgung radioaktiver Abfälle ausgestellt wird;
6. „Genehmigungsinhaber“ eine juristische oder natürliche Person, die, wie in einer Genehmigung angegeben, die Gesamtverantwortung für eine Tätigkeit oder eine Anlage im Zusammenhang mit der Entsorgung abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle hat;
7. „radioaktive Abfälle“ radioaktives Material in gasförmiger, flüssiger oder fester Form, für das von dem Mitgliedstaat oder von einer natürlichen oder juristischen Person, deren Entscheidung von dem Mitgliedstaat anerkannt wird, eine Weiterverwendung nicht vorgesehen ist und das im Rahmen von Gesetzgebung und Vollzug des Mitgliedstaats als radioaktiver Abfall der Regulierung durch eine zuständige Regulierungsbehörde unterliegt;
8. „Entsorgung radioaktiver Abfälle“ sämtliche Tätigkeiten, die mit der Handhabung, Vorbehandlung, Behandlung, Konditionierung, Lagerung oder Endlagerung radioaktiver Abfälle zusammenhängen, ausgenommen die Beförderung außerhalb des Standorts;
9. „Anlage zur Entsorgung radioaktiver Abfälle“ jede Anlage oder Einrichtung, deren Hauptzweck die Entsorgung radioaktiver Abfälle ist;
10. „Wiederaufarbeitung“ ein Verfahren oder einen Vorgang, dessen Zweck die Gewinnung von spaltbarem oder brütbarem Material aus abgebrannten Brennelementen für die Weiterverwendung ist;
11. „abgebrannte Brennelemente“ Kernbrennstoff, der in einem Reaktorkern bestrahlt und dauerhaft aus diesem entfernt worden ist; abgebrannte Brennelemente können entweder als verwendbare wiederaufarbeitbare Ressource betrachtet oder, wenn sie als radioaktiver Abfall eingestuft werden, zur Endlagerung bestimmt werden;

12. „Entsorgung abgebrannter Brennelemente“ sämtliche Tätigkeiten, die mit der Handhabung, Lagerung, Wiederaufarbeitung oder Endlagerung abgebrannter Brennelemente zusammenhängen, ausgenommen die Beförderung außerhalb des Standorts;
13. „Anlage zur Entsorgung abgebrannter Brennelemente“ jede Anlage oder Einrichtung, deren Hauptzweck die Entsorgung abgebrannter Brennelemente ist;
14. „Lagerung“ das Aufbewahren abgebrannter Brennelemente oder radioaktiver Abfälle in einer Anlage, wobei eine Rückholung beabsichtigt ist.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

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

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

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at