

**UMWELTBERICHT
NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG
NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM
GEMÄSS § 36b STRAHLENSCHUTZGESETZ**

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS
Stubenring 1, 1010 Wien
www.bmnt.gv.at

Text und Redaktion: Ingrid Klaffl, Markus Leitner, Barbara Birli, Iris Buxbam, Robert Konecny, Andreas Scheidleder, Anton Huber (Umweltbundesamt GmbH)

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, 2018

INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM.....	2
INHALTSVERZEICHNIS.....	3
EINLEITUNG.....	4
1 NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG.....	5
1.1 UMWELTZIELE	6
1.2 UNTERSUCHUNGSRAHMEN.....	7
1.3 DERZEITIGER UMWELTZUSTAND UND RELEVANTE UMWELTPROBLEME	7
1.3.1 BODEN UND LANDSCHAFT	7
1.3.2 WASSER	7
1.3.3 LUFT	7
1.3.4 TIERE, PFLANZEN, LEBENSÄRÄUME, BIOLOGISCHE VIELFALT.....	8
1.3.5 MENSCH.....	8
1.4 ALTERNATIVENPRÜFUNG: ANLAGENTYPEN UND THEORETISCHE NULLVARIANTE.....	8
1.4.1 ANLAGENTYPEN	8
1.4.2 THEORETISCHE NULLVARIANTE	10
1.5 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG VON VORAUSSICHTLICH ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN DER ANLAGENTYPEN.....	11
1.5.1 BAUPHASE.....	12
1.5.2 BETRIEBSPHASE UND VERSCHLUSS	12
1.5.3 TRANSPORT.....	13
1.6 MASSNAHMEN UND MONITORING	13
2 GRUNDLAGENDOKUMENTE UND LITERATUR.....	15

EINLEITUNG

DAS STRAHLENSCHUTZGESETZ UND EUROPÄISCHE VORGABEN sehen vor, dass der in Österreich anfallende radioaktive Abfall verantwortungsvoll und sicher entsorgt wird. Als Grundlage dazu ist ein „Nationales Entsorgungsprogramm“ von der Bundesregierung zu erstellen, das alle Schritte des Abfallmanagements beschreibt. Das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) hat eine koordinierende Rolle bei der Erstellung dieses Programms.

Gemäß § 36b Strahlenschutzgesetz ist für dieses Nationale Entsorgungsprogramm eine Strategische Umweltprüfung mit Beteiligung der Öffentlichkeit entsprechend den Vorgaben der europäischen SUP-Richtlinie durchzuführen.

Ziel der Strategischen Umweltprüfung (SUP) ist Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Nationalen Entsorgungsprogramms miteinzubeziehen und voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen zu erkennen, damit sie vermieden werden können.

1 NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

DIESES KAPITEL UMFASST die Informationen, die gemäß Anhang 1, lit. j) der SUP-Richtlinie (RL 2001/42/EG) vorzulegen sind. Die Zusammenfassung orientiert sich an den wesentlichen Inhalten dieses Umweltberichts.

In Österreich gibt es ausschließlich „schwach- und mittelradioaktiven“ Abfall. Der in Österreich vorhandene und zukünftig anfallende radioaktive Abfall resultiert aus zwei Abfallströmen: Abfall aus Medizin, Industrie und Forschung bzw. Abfall aus Dekontaminierung und Rückbau von Anlagen (Dekommissionierung). Die Abfallmengen sind im Vergleich zu Staaten, die Kernkraft zur Energieerzeugung einsetzen, gering. Da keine Kernkraftwerke betrieben werden, fallen weder hoch radioaktiver Abfall noch abgebrannte Brennelemente zur Entsorgung im Inland an.

Der bis jetzt gesammelte, konditionierte radioaktive Abfall Österreichs befindet sich im Zwischenlager der NES (Nuclear Engineering Seibersdorf), das derzeit rund 11.200 Abfallgebinde (200 Liter-Fässer) enthält. In der NES wird der radioaktive Abfall mittels modernster Verfahren in eine stabile und sichere Form gebracht und dabei auch eine größtmögliche Volumenreduktion erzielt. Die Zwischenlagerung bei NES ist durch einen Entsorgungsvertrag vorerst bis 2045 vertraglich abgesichert.

Der gesamte radioaktive Abfall, der derzeit bei NES lagert, muss endgültig entsorgt werden. Eine Entscheidung über Ort und Art der dafür notwendigen Endlagerstätten ist in Österreich – wie auch in vielen anderen Staaten weltweit – noch nicht gefallen. Wie auch Erfahrungen in anderen Staaten zeigen, sind Entscheidungen über eine endgültige Entsorgung von radioaktivem Abfall das Ergebnis eines viele Jahre dauernden Prozesses.

Angesichts der vergleichsweise geringen Abfallmengen (rund 3600 m³ kurzlebiger und maximal 60 m³ langlebiger Abfall) und des niedrigen Gefährdungspotenzials (ausschließlich schwach- und mittelradioaktiver Abfall) ist die derzeitige gesicherte Lagerung des radioaktiven Abfalls im Zwischenlager bei NES eine gute Ausgangsbasis, um eine optimale und akzeptierte Lösung der Endlagerfrage für Österreich zu erarbeiten.

Für den weiteren Entscheidungsfindungsprozess zur sicheren Entsorgung richtet die österreichische Bundesregierung eine Arbeitsgruppe „Entsorgung“ ein, welche der Bundesregierung regelmäßig über ihre Tätigkeiten berichten und Ergebnisse und Vorschläge für weitere Entscheidungen vorlegen wird.

Nach heutigem Stand der Technik können verschiedene Anlagentypen als Endlager zum Einsatz kommen, die für unterschiedliche Arten von Abfall geeignet sind. Die Anwendbarkeit möglicher Anlagentypen für die Entsorgung von in Österreich angefallenem und zukünftig anfallendem radioaktivem Abfall in einem Endlager wurde im Nationalen Entsorgungsprogramm¹ unter Berücksichtigung der österreichischen Besonderheiten analysiert. Die möglichen Umweltauswirkungen dieser Anlagentypen sind Gegenstand der strategischen Umweltprüfung.

Auch wenn Österreich grundsätzlich die Errichtung eines Endlagers für den radioaktiven Abfall im eigenen Land anstrebt, soll für die Erarbeitung der künftigen Entsorgung die Zusammenarbeit auf europäischer oder internationaler Ebene gesucht werden. Die Möglichkeit der Kooperation ist im § 36b des Strahlenschutzgesetzes ausdrücklich vorgesehen. Eine solche Kooperation bedeutet nicht zwangsläufig, dass das Ergebnis eine gemeinsame – internationale oder regionale – Endlagerlösung sein muss. In jedem Fall kann sie aber

¹ BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2018): Entwurf Nationales Entsorgungsprogramm gemäß §36b Strahlenschutzgesetz, Anhang II

eine Unterstützung für die beteiligten Staaten bei der Erarbeitung einer eigenen Lösung darstellen. Sie ist daher gerade im Fall von Staaten wie Österreich von essentiellen Nutzen, die nicht Kernenergie zur Energiegewinnung einsetzen, nicht über die dementsprechende Infrastruktur verfügen und auch nicht die finanziellen Ressourcen von KKW-Betreibern für diese Zwecke heranziehen können. Die Zusammenarbeit bietet daher nicht nur absehbar finanzielle Vorteile, sondern kann auch dazu beitragen, dass in kürzerer Zeit eine optimal sichere Lösung gefunden werden kann.

1.1 UMWELTZIELE

Das Nationale Entsorgungsprogramm (NEP) skizziert die Umsetzung einer nationalen Strategie für eine Entsorgung des in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls und setzt vor allem folgende Umweltziele:

- Verantwortungsvolle und sichere Entsorgung des in Österreich angefallenen radioaktiven Abfalls
- Radioaktiver Abfall wird auf das hinsichtlich Aktivität und Volumen vernünftigerweise realisierbare Mindestmaß beschränkt
- Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen

Zusätzlich wurden Umweltziele, die sich aus den Schutzgütern und Schutzinteressen der SUP-Richtlinie ableiten, im Rahmen eines Scoping-Verfahrens festgelegt. Die Umweltziele berücksichtigen nationale und internationale Vorgaben. Die Schutzgüter, die in der SUP betrachtet werden, sind Boden und Landschaft, Wasser, Luft, Tiere, Pflanzen, Lebensräume, biologische Vielfalt und der Mensch. Die möglichen Anlagentypen für die Entsorgung von radioaktivem Abfall in einem Endlager werden in Bezug auf die oben genannten Schutzgüter untersucht.

Für den Menschen steht der Schutz des Lebens und der Gesundheit einschließlich seiner Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen im Zusammenhang mit dem NEP absolut im Vordergrund und ist daher wichtigstes Umweltziel. Aussagekräftiger Indikator ist die Strahlenbelastung (inkl. Nahrungskette).

Wichtiges Umweltziel für die Schutzgüter Boden und Landschaft ist die qualitative und quantitative Sicherung und Erhaltung eines standorttypischen Bodenzustands sowie Erhaltung von Landschaftselementen. Als aussagekräftiger Indikator zur Darstellung des Umweltzustands des Schutzguts Boden wurde der Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden, gewählt.

Wichtiges Umweltziel für das Schutzgut Wasser ist der Schutz, die Erhaltung und gegebenenfalls die Verbesserung von Wassermenge und Wasserqualität zur nachhaltigen Sicherung der Wasserversorgung und vom Wasser abhängiger Ökosysteme. Als aussagekräftiger Indikator zur Darstellung des Umweltzustands für das Schutzgut Wasser wurde die Qualität von Grundwasser und Oberflächenwasser gewählt.

Wichtiges Umweltziel für das Schutzgut Luft ist die Einhaltung der gesetzlichen Grenz- und Zielwerte zum Schutz von Ökosystemen, der menschlichen Gesundheit und der Vegetation. Als aussagekräftiger Indikator zur Darstellung des Umweltzustands des Schutzguts Luft wurde die Luftqualität gewählt.

Wichtiges Umweltziel ist der Schutz, die Erhaltung und Wiederherstellung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt und deren Lebensräume. Zur Darstellung des Umweltzustands für das Schutzgut Tiere, Pflanzen, Lebensräume und biologische Vielfalt wurde als aussagekräftiger Indikator Tierarten als Zeiger für Lebensraumqualität gewählt.

1.2 UNTERSUCHUNGSRAHMEN

Im Rahmen des Scopings und unter Einbeziehung der Stellungnahmen der Umweltstellen² wurde der räumliche, zeitliche und sachliche Untersuchungsrahmen abgesteckt³.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes der Strategischen Umweltprüfung (SUP) für das vorliegende NEP erfolgt grundsätzlich durch die Staatsgrenze, da die Hauptmenge des in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls im eigenen Land endgelagert werden soll. Eine zeitliche Abgrenzung der Untersuchungen des Umweltberichts wird bis 2045 – in Anlehnung an die vertraglich abgesicherte Zwischenlagerung des radioaktiven Abfalls bei NES – angenommen. Die sachliche Systemabgrenzung wird von den voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen der möglichen Anlagentypen für die Entsorgung von radioaktivem Abfall auf relevante Schutzgüter bestimmt.

1.3 DERZEITIGER UMWELTZUSTAND UND RELEVANTE UMWELTPROBLEME

Bei der Darstellung des derzeitigen Umweltzustandes wird mittels Indikatoren⁴ für die relevanten Schutzgüter auf Basis verfügbarer Daten der derzeitige Umweltzustand angeführt. Da es nicht Aufgabe dieses Umweltberichtes sein kann, einen eigenständigen und vollständigen Überblick über den Umweltzustand des gesamten Bundesgebietes zu geben, wird auf die Erkenntnisse des Elften Umweltkontrollberichts (UMWELTBUNDESAMT, 2016a) verwiesen. Nachstehend werden die wichtigsten Entwicklungen dargestellt.

1.3.1 BODEN UND LANDSCHAFT

Boden als Produktionsfaktor ist die Grundlage für die Herstellung von Lebens- und Futtermitteln sowie von Biomasse. Er ist weiters ein wichtiger Kohlenstoff- und Wasserspeicher. Aufgrund naturräumlicher und topografischer Faktoren ist landwirtschaftlich nutzbarer Boden in Österreich ein knappes Gut. Durch Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen werden laufend insbesondere landwirtschaftlich genutzte Flächen reduziert. Die Flächeninanspruchnahme in Österreich ist mit 14,7 ha/Tag im Durchschnitt der Dreijahres-Periode 2014-2016 geringer als in den Vorjahren.

1.3.2 WASSER

Die Entwicklung der Nitratgehalte in den Grundwässern zeigt seit 1997 eine Abnahme der Belastung. Österreichweit betrachtet kann der chemische Zustand des Grundwassers als gut bezeichnet werden, wenige regionale Probleme durch Einträge von Nitrat und Pestiziden sind die Ausnahme (UMWELTBUNDESAMT 2016a).

1.3.3 LUFT

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Luftqualität durch Maßnahmen in Österreich und Europa verbessert. Gesundheitlich relevant sind dabei vor allem Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon (O₃). Die PM₁₀-Belastung in Österreich zeigt generell einen abnehmenden Trend, dem aber eine starke Variation von Jahr zu Jahr überlagert ist. Die zeitliche Entwicklung der PM₁₀-Belastung wird nicht nur durch die österreichischen PM₁₀-Emissionen (UMWELTBUNDESAMT, 2016c) sowie die (ebenfalls abnehmenden) Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (v.a. SO₂, NO_x, NH₃) bestimmt, sondern darüber hinaus durch die meteorologischen Verhältnisse und die Emissionen in den Nachbarstaaten.

² Behörden, die in ihrem umweltbezogenen Aufgabenbereich von den durch die Durchführung des Plans oder Programms verursachten Umweltauswirkungen betroffen sein könnten.

³ BMLFUW (2017): Scoping im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung gem. RL 2001/42/EG zum Entwurf des Nationalen Entsorgungsprogramms gemäß §36b Strahlenschutzgesetz

⁴ Siehe Tabelle 4: Indikatoren in Kapitel 6

1.3.4 TIERE, PFLANZEN, LEBENSRAÜME, BIOLOGISCHE VIELFALT

Bedingt durch die klimatischen und naturräumlichen Verhältnisse beherbergt Österreich eine große biologische Vielfalt und zählt im mitteleuropäischen Vergleich zu den artenreichsten Ländern. Die Bewertung der Gefährdungssituation der Tier- und Pflanzenarten in den Roten Listen zeigt, dass etwa ein Drittel der bewerteten Tierarten als gefährdet gelten. In einem günstigen Erhaltungszustand sind entsprechend der Bewertung gemäß EU-Naturschutzrichtlinie 16 % der Arten und 14 % der Lebensräume. Der Erhaltungszustand ist in der alpinen Region besser als in der kontinentalen (UMWELTBUNDESAMT, 2016a).

1.3.5 MENSCH

Zur natürlichen Strahlenbelastung des Menschen/der Bevölkerung kommt die Strahlung von künstlichen radioaktiven Stoffen, die u.a. durch die atmosphärischen Atombombentests in den 1950/60er-Jahren und den Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986 in der Umwelt abgelagert worden sind. Durch den Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986 war ein deutlicher Anstieg der Gamma-Ortsdosisleistung sowie das anschließende Absinken der Werte erkennbar. Etwa ab dem Jahr 1990 liegt die Gamma-Ortsdosisleistung wieder im selben Bereich wie vor dem Reaktorunfall (BMLFUW, 2015b). Die Kernschmelzen in den Kernreaktoren in Fukushima im Jahr 2011 haben wegen der großen Entfernung des Unfalllandes praktisch nicht zur Strahlenbelastung in Österreich beigetragen.

1.4 ALTERNATIVENPRÜFUNG: ANLAGENTYPEN UND THEORETISCHE NULL-VARIANTE

Das NEP stellt die möglichen Anlagentypen für eine Endlagerung des österreichischen radioaktiven Abfalls, nach dem aktuellen Stand der Forschung, dar. Dabei wurde unter Berücksichtigung der Besonderheiten des österreichischen radioaktiven Abfalls und unter Referenzierung auf die IAEA Publikation NW-G-1.1 *“Policies and Strategies for Radioactive Waste Management”* die Anwendbarkeit möglicher Anlagentypen analysiert⁵. Das vorliegende NEP enthält keine Angaben zu einem oder mehreren künftigen Standorten für das/die Endlager des österreichischen radioaktiven Abfalls.

Eine Gegenüberstellung verschiedener Standort-Alternativen ist daher in diesem Umweltbericht nicht enthalten. Eine konkrete Standortsuche ist jedenfalls durch eine Strategische Umweltprüfung und eine transparente Öffentlichkeitsbeteiligung zu begleiten. Die umweltrelevanten Vor- und Nachteile sind bei der Entscheidungsfindung für den oder die Standorte nachvollziehbar zu berücksichtigen.

Es ist nicht auszuschließen, dass zukünftig weitere Behandlungs- bzw. Entsorgungsoptionen (Anlagentypen) zur Verfügung stehen. Deswegen wird im Entscheidungsfindungsprozess weiterhin eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Behandlungs- und Entsorgungsmethoden unter Einbeziehung von Ergebnissen internationaler Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten erfolgen.

1.4.1 ANLAGENTYPEN

Da Österreich weder hochradioaktiven Abfall noch abgebrannte Brennelemente zu entsorgen hat, ergeben sich für die Endlagerung des österreichischen radioaktiven Abfalls deutlich geringere technische Anforderungen als in Staaten mit Kernkraftwerken.

⁵ BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2018): Entwurf Nationales Entsorgungsprogramm gemäß §36b Strahlenschutzgesetz, Anhang II

Eine Abschätzung des zukünftig anfallenden radioaktiven Abfalls ist naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet, da kommende Entwicklungen, neue Anwendungen radioaktiver Stoffe oder der Ersatz von bestehenden Anwendungen nicht abschließend vorausgesehen werden können.

Aus heutiger Sicht wird die Menge an zu entsorgendem Abfall im Jahr 2045 auf rund 3600 m³ kurzlebigen (LILW-SL) und maximal 60 m³ langlebigen Abfall (LILW-LL) geschätzt.

Die Einteilung und Klassifizierung des radioaktiven Abfalls bei NES basiert auf der Empfehlung der EU-Kommission⁶.

- **LILW-SL**: Low and Intermediate Level Waste - Short Lived; Schwach- und mittelaktiver Abfall mit Radionukliden mit Halbwertszeiten von maximal etwa 30 Jahren;
- **LILW-LL**: Low and Intermediate Level Waste - Long Lived; Schwach- und mittelaktiver Abfall, der langlebige Radionuklide enthält

Im Zwischenlager bei NES (Transferlager) befindet sich mit Stand 31.12.2015 folgendes Inventar an konditioniertem radioaktivem Abfall:

- LILW-SL: ca. 2240 m³ mit einer Aktivität von ca. $9,95 \cdot 10^{15}$ Bq
- LILW-LL: ca. 60 m³ mit einer Aktivität von ca. $4,57 \cdot 10^{12}$ Bq

Nach heutigem Stand der Technik kommen folgende Anlagentypen als Endlager in Frage, die für unterschiedliche Arten von Abfall geeignet sind.

Die Entsorgung in einer **Grabentyp-Anlage** ist grundsätzlich mit der Entsorgung von konventionellem Abfall in einer konventionellen Deponie vergleichbar. Der Abfall wird in einem Graben entsorgt und mit Erde abgedeckt. Eine zusätzliche Sicherheits- oder Strahlungsüberwachung ist, aufgrund der geringen Aktivität des hier einzulagernden Abfalls, nicht erforderlich.

Eine **gestaltete oberflächennahe Anlage** ist ein System von technisch ausgestalteten Wannen oder Betongewölben, in die der Abfall verbracht wird. Eine über den Wannen bzw. Gewölben errichtete Abdeckung minimiert die Gefahr des Eindringens von Oberflächenwasser. Die Anlage wird entweder unmittelbar auf der Erdoberfläche oder bis zu einer Tiefe von mehreren Metern errichtet. Sie unterliegt bis zu dem Zeitpunkt, zu dem vom gelagerten radioaktiven Abfall keine Gefahr mehr ausgeht, einer Sicherheits- und Strahlungsüberwachung.

Eine **Bohrlochanlage** besteht aus einem oder mehreren Bohrlöchern mit einer Tiefe von einigen zehn bis hundert Metern. Bohrlochanlagen sind für die Entsorgung von geringem Volumen von langlebigem Abfall geeignet.

Eine **Anlage mittlerer Tiefe** besteht aus Höhlen, Gewölben oder Silos, die sich zumeist ein paar dutzend Meter bis einige hundert Meter unter der Oberfläche befinden. Eine solche Anlage kann auch durch das Graben eines Schachtes in einen Berg hergestellt werden, wobei der geringste Abstand zur Oberfläche mehr als 100 m betragen sollte.

⁶ Commission Recommendation of 15 September 1999 on a classification system for solid radioactive waste 1999/669/EC, Euratom

Geologische Tiefenlager werden mehrere hundert Meter unter der Oberfläche errichtet, in der Regel in Form von Tunneln, Gewölben oder Silos.

Dem derzeitigen Stand der Technik entsprechend stehen oben beschriebene Anlagentypen für die Endlagerung des österreichischen radioaktiven Abfalls im NEP zur Diskussion⁷. Tabelle 1 zeigt zusammengefasst unter Heranziehung der IAEA Publikation NW-G-1.1 *“Policies and Strategies for Radioactive Waste Management”* eine Analyse der Anwendbarkeit möglicher Anlagentypen für die Abfallarten des in Österreich angefallenen radioaktiven Abfalls.

TABELLE 1: ZUSAMMENFASSUNG DER MÖGLICHEN ANLAGENTYPEN FÜR ÖSTERREICHISCHEN RADIOAKTIVEN ABFALL

Abfallart	Abfalleigenschaft	Endpunkt				
		Grabentyp	Gestaltete oberflächennahe Anlage	Bohrlochanlage	Anlage mittlererer Tiefe	Geologisches Tiefenlager
LILW-SL mit sehr geringer Aktivität / LILW-LL mit sehr geringer Aktivität		++	NR	NT	NR	NR
LILW-SL		+	++	NT	NR	NR
LILW-LL		N	N	+	++	++
Verbrauchte umschlossene radioaktive Quellen	Kurzlebige Nuklide	+	++	NR	NR	NR
	Langlebige Nuklide	N	NR	++	++	++
	Hochradioaktive Strahlenquellen	N	N	++	++	++

Legende:

- N aus Sicherheitsgründen nicht machbar
- + annehmbare Lösung NT aus technischen Gründen nicht machbar
- ++ bevorzugte Lösung NR machbar, aber aus technischen oder ökonomischen Gründen nicht empfohlen

1.4.2 THEORETISCHE NULLVARIANTE

Durch die Vorgaben des Strahlenschutzgesetzes besteht rein rechtlich keine Möglichkeit, das NEP nicht umzusetzen. Eine Nullvariante kann daher nur einen theoretischen Bezugsrahmen für die Beurteilung möglicher Umweltwirkungen betrachteter Alternativen darstellen. Als theoretische Nullvariante wird eine unbestimmte Lagerung des radioaktiven Abfalls (über das Jahr 2045 hinaus) bei der Nuclear Engineering Seibersdorf angenommen, ohne dass weitere Modernisierungen an den Anlagen oder eine weitere Behandlung des gelagerten Abfalls vorgenommen werden.

⁷ Siehe: BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2018): Entwurf Nationales Entsorgungsprogramm gemäß §36b Strahlenschutzgesetz, Anhang II

Das derzeitige Zwischenlager bei der NES entspricht sicherheitstechnisch den modernsten Anforderungen und verfügt über ein Qualitätsmanagement-System, das auch Umwelt- und Gesundheitsschutzaspekte integriert. Aus Umweltsicht wäre diese (theoretische) Nullvariante dennoch die schlechteste Option. Sowohl die Gebäude und Anlagen der NES als auch die derzeit verwendeten Abfallfässer sind nicht für eine unbefristete Lagerung ausgelegt, daher könnte es in späterer Zukunft lokal zu negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser und Luft kommen. Es besteht dort auch stets ein vergleichsweise höheres Risiko für einen Zwischenfall oder für eine zusätzliche Strahlenbelastung für Menschen wegen der Alterung von Anlagenteilen oder Abfallfässern als bei einem Endlager. Auswirkungen auf Boden und Landschaft (Flächenverbrauch) sowie auf Tiere, Pflanzen, Lebensräume und die biologische Vielfalt wären hingegen nicht zu erwarten.

1.5 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG VON VORAUSSICHTLICH ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN DER ANLAGENTYPEN

Eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter der SUP ist großteils von der Auswahl des Standortes und der Größe der Anlage abhängig. Abhängig vom Anlagentyp aber auch vom Ort des Endlagers/der Endlager werden naturgemäß verschiedene mögliche Auswirkungen auf die Umwelt erwartet. Da das NEP keine Standorte enthält, können im Rahmen dieser SUP nur die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen der möglichen Anlagentypen in der Bau- und Betriebsphase bis zum Verschluss bewertet werden und Auswirkungen, die mit dem Transport des radioaktiven Abfalls vom Zwischenlager zum Endlager verbunden sind.

Der Zeitraum nach dem Verschluss ist nicht mehr Teil der Bewertung in diesem Umweltbericht. Prinzipiell ist nach dem Verschluss einer Anlage ein Umgebungsüberwachungsprogramm vorgesehen. Je nach Anlagentyp sind eine entsprechende Sicherheits- und Strahlenüberwachung sowie eine Überwachung der Umweltauswirkungen vorzusehen. Das Überwachungsprogramm muss internationalen Standards (IAEA, 2014b) entsprechen. In jedem Fall sind jene Parameter zu überwachen, die den Zustand der Schutzgüter dokumentieren (z.B. Grundwasser, Hydrologie, Geologie, Seismik, Luft, Boden). Eine Orientierung bieten die Vorgaben der IAEA Safety Standards (siehe Table I-1, S. 51ff)⁸.

Bei einer wesentlichen künftigen Änderung des Entsorgungsprogramms (beispielsweise für eine Standortsuche) ist in jedem Fall eine begleitende strategische Umweltprüfung durchzuführen. Wenn Standort/Standorte und Anlagentyp feststehen, ist jedenfalls im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sicherzustellen, dass keine erheblichen Umweltauswirkungen bei Errichtung und Betrieb einer derartigen Anlage auftreten.

Eine Abschätzung der möglichen positiven oder negativen Auswirkungen der Umsetzung des NEP auf die betroffenen Schutzgüter erfolgt schrittweise durch:

- eine Darstellung und Bewertung des derzeitigen Umweltzustands,
- seine voraussichtliche Entwicklung bei theoretischer Nichtdurchführung des Programms (unbefristete Zwischenlagerung bei NES) und darauf aufbauend
- die Bewertung der Umweltfolgen der SUP-relevanten Anlagentypen.

⁸ IAEA: Safety Standards – Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities

1.5.1 BAUPHASE

Die Errichtung von Entsorgungsanlagen bedingt vor allem lokal und zeitlich begrenzte Auswirkungen durch die Bauarbeiten vor Ort und den Baustellenverkehr auf den Zubringerstraßen in der Umgebung der Anlage. Zu berücksichtigen sind die lokale Lärm- und Staubbelastung sowie Erschütterungen durch Bauarbeiten sowie konventionelle Abfälle und Rückstände (inkl. Aushubmaterial). Je nach Standort und Art der Anlage (vor allem bei Bohrlöchern, Anlagen mittlerer Tiefe und geologischen Tiefenlagern) können mögliche Auswirkungen auf tiefe Gesteinsschichten, die Tektonik und grundwasserführende Schichten nicht ausgeschlossen werden. Je nach Ausführung der Anlage (Errichtung unmittelbar auf oder mehrere hundert Meter unterhalb der Oberfläche) und Dauer der Bauphase können Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme während des Baus und Betriebs auf Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, auf die biologische Vielfalt sowie Landschaftsveränderungen nicht ausgeschlossen werden. Nicht ausgeschlossen werden können auch Auswirkungen durch Unfälle mit Baumaschinen und Fahrzeugen auf das Grundwasser oder Einträge in Vorfluter. Je nach Tiefe der Anlage könnte durch Grabungsarbeiten das Grundwasser beeinträchtigt werden. Diese Auswirkungen sind vergleichbar mit anderen Baustellen derselben Größenordnung und haben nur sehr lokale Auswirkungen.

1.5.2 BETRIEBSPHASE UND VERSCHLUSS

Während der Betriebsphase erfolgt die Befüllung einer Anlage mit radioaktivem Abfall. Die Anlagen haben höchsten Sicherheitsanforderungen zu entsprechen, um den Austritt radioaktiver Stoffe in die Biosphäre zu verhindern. Die Dauer der Betriebsphase hängt von der Menge des eingebrachten radioaktiven Abfalls ab. Lokale Auswirkungen auf tiefe Gesteinsschichten, die Tektonik und grundwasserführende Schichten können während der Betriebsphase von Tiefenlagern nicht ausgeschlossen werden.

Während der Betriebsphase sind Zwischenfälle im Umgang mit radioaktivem Abfall während der Einbringung in die Anlage trotz strengsten Sicherheitsvorkehrungen nicht vollständig auszuschließen. In Anlehnung an die Annahme, die im Gesamtstaatlichen Interventionsplan⁹ für die NES getroffen wurde, wäre für alle Anlagentypen das „Worst Case“ Unfallszenario der Absturz einer großen Passagiermaschine mit anschließendem Kerosinbrand. Vergleicht man die „Worst Case“ Szenarien für alle Anlagentypen mit dem für die NES, so kann für alle Fälle von geringeren radiologischen Auswirkungen und kleinräumigeren Belastungen ausgegangen werden, da immer nur eine geringere Menge an radioaktivem Abfall betroffen wäre verglichen mit dem Szenario am Standort der NES.

Nach vollständiger Befüllung erfolgt der Verschluss der Anlage und Abdichtung der Oberfläche. Bei Anlagen mittlerer Tiefe, Bohrlochanlagen oder geologischen Tiefenlagern sind anschließend keine Einwirkungen an der Oberfläche erkennbar und bedingen daher keine oder sehr geringe dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Eingangs- oder Verwaltungsgebäude). Für Anlagen an oder nahe der Oberfläche wird davon ausgegangen, dass eine Rekultivierung der Oberfläche erfolgen wird. Der Betrieb von oberflächennahen Anlagen bedingt lokal dauerhafte Flächeninanspruchnahme, Versiegelung und Geländeänderungen. Lokale Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Lebensräume, biologische Vielfalt sowie Grundwasser und Landschaftsveränderungen können nicht ausgeschlossen werden.

⁹ Information zum gesamtstaatlichen Interventionsplan auf der Homepage des BMNT, [Link](#)

1.5.3 TRANSPORT

Zu berücksichtigen sind die lokale Lärm- und Staubbelastung durch den vom Antransport des radioaktiven Abfalls vom Standort der NES verursachten Verkehrs. Im Fall eines Transportunfalls kann nur von geringen radiologischen Auswirkungen und einer kleinräumigen Belastung im Umkreis der Unfallstelle ausgegangen werden, da nur eine geringere Menge an radioaktivem Abfall betroffen ist.

1.6 MASSNAHMEN UND MONITORING

Die Vermeidung und Minimierung radioaktiven Abfalls wird als Grundprinzip beim Umgang mit radioaktiven Stoffen und beim Management radioaktiven Abfalls berücksichtigt. Der radioaktive Abfall muss langfristig vom Menschen und der belebten Umwelt isoliert werden (Entsorgungssicherheit). Dabei sind in Hinblick auf die Langfristigkeit auch Aspekte der passiven Sicherheit zu berücksichtigen. Die Sicherheitsmaßnahmen werden bei einer Anlage oder einer Tätigkeit in Zusammenhang mit der Entsorgung radioaktiven Abfalls nach einem dem Risikograd angepassten Konzept getroffen.

Monitoring-Maßnahmen

Mögliche Auswirkungen des Programms auf die Umwelt sind zu überwachen, um unter anderem frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen zu ermitteln und um in der Lage zu sein, geeignete Abhilfemaßnahmen zu ergreifen. Bestehende Überwachungsmechanismen werden, soweit angebracht, angewandt.

Umgebungsüberwachungsprogramm

Monitoring muss internationalen Standards (IAEA, 2014b) entsprechen und hängt im Wesentlichen vom Gefährdungspotenzial des radioaktiven Abfalls in Verbindung mit der Art des Endlagers im Zeitverlauf ab. Weiters sind jedenfalls jene Parameter zu überwachen, die den Zustand der Schutzgüter dokumentieren (z.B. Grundwasser, Hydrologie, Geologie, Seismik, Luft, Boden).

Boden und Landschaft

Der Flächenverbrauch bzw. die Bodenversiegelung in Österreich werden jährlich vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen aus der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank erhoben und vom Umweltbundesamt aufbereitet und veröffentlicht.

Wasser

Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer werden durch das Wasserrechtsgesetz (WRG) 1959 idgF. vorgegeben und auf Basis der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. II Nr. 479/2006 bundesweit nach einheitlichen Vorgaben umgesetzt. Für den oder die Standorte von Endlagern ist jedenfalls ein Konzept für eine langfristige Gewässerüberwachung (vor allem Grundwasser) zu erstellen.

Luft

Die Überwachung des Schutzgutes Luft erfolgt laufend im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L)¹⁰ und des Ozongesetz¹¹ bzw. der Messkonzept-Verordnung zum IG-L¹² sowie zum Ozongesetz¹³ für die im IG-L und im Ozongesetz angeführten Luftschadstoffe.

Tiere, Pflanzen, Lebensräume und biologische Vielfalt

Gemäß Fauna-Flora-Habitat Richtlinie¹⁴ wird alle sechs Jahre ein Bericht an die Europäische Kommission mit Informationen über die Erhaltungsmaßnahmen und den Erhaltungszustand der Lebensraumtypen des Anhangs I und der Arten des Anhangs II sowie die wichtigsten Ergebnisse der Überwachung übermittelt. Gemäß Vogelschutzrichtlinie¹⁵ wird alle sechs Jahre ein Bericht über die gesetzten Erhaltungsmaßnahmen und die Bewertung des aktuellen Status sowie des abschätzbaren Trends der Schutzgüter an die Europäische Kommission übermittelt.

Mensch

In Österreich besteht ein flächendeckendes automatisches Strahlenfrühwarnsystem aus derzeit mehr als 300 Ortsdosisleistungsmessstellen und 10 Luftmonitoren zur Erfassung der Aktivitätskonzentration in der bodennahen Luft. Die Messwerte des Strahlenfrühwarnsystems sind online in den Alarmzentralen des BMNT, des BMI und der Länder verfügbar. Etwa 100 Ortsdosisleistungsmessstellen sind Online im Internet¹⁶ für die Öffentlichkeit als repräsentativer Querschnitt verfügbar.

¹⁰ Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 idg F): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

¹¹ Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/92 i. d. g. F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBl. Nr. 38/1989, geändert wird (BGBl. I Nr. 34/2003).

¹² IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 (IG-L-MKV 2012; BGBl. II 127/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 – IG-L-MKV 2012).

¹³ Messkonzept-Verordnung zum Ozongesetz (Ozon-Messkonzept-VO; BGBl. II Nr. 99/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Ozongesetz.

¹⁴ FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

¹⁵ Vogelschutzrichtlinie (VS-RL; RL 2009/147/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

¹⁶ Strahlenfrühwarnsystem auf der Homepage des BMNT ([Link](#))

2 GRUNDLAGENDOKUMENTE UND LITERATUR

BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2018): Entwurf Nationales Entsorgungsprogramm gemäß §36b Strahlenschutzgesetz

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2017): Scoping im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung gem. RL 2001/42/EG zum Entwurf des Nationalen Entsorgungsprogramm gemäß §36b Strahlenschutzgesetz

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2015b): Indikatoren-Bericht MONE 2015. Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich. Wien

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2014): Gesamtstaatlicher Interventionsplan für radiologische Notfallsituationen, Zwischenfälle in österreichischen Anlagen. Wien

IAEA (2014): IAEA SAFETY STANDARDS SERIES No. GSR Part 7: Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency. Wien [Link](#)

IAEA (2014b): IAEA SAFETY STANDARDS SERIES No. SSG-31: Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities. Wien [Link](#)

UMWELTBUNDESAMT (2016a): Umweltsituation in Österreich. Elfter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Reports, Bd. REP-0600. Umweltbundesamt, Wien

RECHTSNORMEN UND LEITLINIEN

Allgemeine Strahlenschutzverordnung – AllgStrSchV (BGBl. II Nr. 191/2006 idgF): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit, des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie, der Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur sowie der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über allgemeine Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Schäden durch ionisierende Strahlung.

FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle („Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management“) [Link](#)

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung – GZÜV: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern, BGBl. II Nr. 465/2010

Grundwasserrichtlinie (GWRL): Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung, ABl. L 372 vom 27. Dezember 2006

IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 (IG-L-MKV 2012; BGBl. II Nr. 127/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft

Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 idgF): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

Interventionsverordnung; Verordnung über Interventionen bei radiologischen Notstandssituationen und bei dauerhaften Strahlenexpositionen (Interventionsverordnung – IntV) von 2007, BGBl. II Nr. 145/2007 idgF

Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152.

Messkonzept-Verordnung zum Ozongesetz (Ozon-Messkonzept-VO; BGBl. II Nr. 99/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Ozongesetz.

Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 idgF): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBl. Nr. 38/1989, geändert wird (BGBl. I Nr. 34/2003).

Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009 (RAbf-VV 2009), BGBl. II Nr. 47/2009 idgF

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, (Amtsblatt. 13/1 ff vom 17.01.2014) - (Grundnormenrichtlinie)

Richtlinie 2013/51/Euratom des Rates zur Festlegung von Anforderungen an den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung hinsichtlich radioaktiver Stoffe in Wasser für den menschlichen Gebrauch

Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (Amtsblatt. Nr. L 199 vom 2. August 2011)

Richtlinie 2006/117/Euratom des Rates über die Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Amtsblatt Nr. L 337/21 vom 5. Dezember 2006)

Richtlinie 98/83/EG DES RATES vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Amtsblatt Nr. L 330 vom 05/12/1998)

SUP-Richtlinie: Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme

SUP-Protokoll: Protokoll über die strategische Umweltprüfung zum Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen [Link](#)

Strahlenschutzgesetz – StrSchG (BGBl. Nr. 169/1969 idgF.): Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen

Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo-Konvention)

Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten (Aarhus-Konvention)

Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung wildlebender Vogelarten, ABl. L 103 vom 25.4./1979 idgF

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, ABl. L 327 vom 22.12.2000

Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG), BGBl. Nr. 215/1959 idgF

LINKS

BMNT – Strahlenschutz:

www.bmnt.gv.at/umwelt/strahlen-atom.html

Strahlenfrühwarnsystem:

www.bmnt.gv.at/umwelt/strahlen-atom/strahlen-warn-system/sfws.html

Umweltbundesamt – Strahlenschutz:

www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/kernenergie/strahlenschutz/

Strahlenmessdaten Umweltbundesamt:

www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/kernenergie/strahlenschutz/sws_daten/

Lebensmittelüberwachung auf Radioaktivität in Österreich:

www.bmgf.gv.at/home/Schwerpunkte/VerbraucherInnengesundheit/Lebensmittel/Routinemaessige_Lebensmittelueberwachung_auf_Radioaktivitaet_in_Oesterreich

