



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

bmlfuw.gv.at

VORLÄUFIGES NATIONALES ENTSORGUNGSPROGRAMM FÜR RADIOAKTIVEN ABFALL

AUGUST 2015



INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG.....	1
1. EINLEITUNG	2
2. GRUNDLAGEN DER ÖSTERREICHISCHEN ENTSORGUNGSPOLITIK.....	3
3. RECHTSRAHMEN DER ENTSORGUNG VON RADIOAKTIVEM ABFALL.....	5
Bundesverfassungsgesetz für ein atomfreies Österreich.....	5
Strahlenschutzgesetz.....	5
Allgemeine Strahlenschutzverordnung.....	6
Natürliche Strahlenquellen-Verordnung.....	7
Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009.....	7
4. BESTANDSAUFNAHME DES RADIOAKTIVEN ABFALLS IN ÖSTERREICH.....	8
Abfall aus Medizin, Industrie und Forschung.....	8
Abfall aus Dekommissionierung	10
Klassifizierung des radioaktiven Abfalls	11
Abfallinventar	11
Abschätzung des zukünftigen Abfalls	13
5. BESEITIGUNG VON RADIOAKTIVEM ABFALL.....	14
Beseitigungswege und Abfallströme	15
Nuclear Engineering Seibersdorf.....	16
6. TRANSPARENZ UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG.....	21
Information der Öffentlichkeit.....	21
Erstellung und Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms	22
7. FINANZIERUNG.....	23
Finanzierung durch die Verursacher.....	23
Finanzierung durch die öffentliche Hand	23
Vorsorgeentgelt	23
8. MEILENSTEINE UND ZEITHORIZONT.....	24
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	26
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	27



Medieninhaber und Herausgeber:

BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, August 2015

ZUSAMMENFASSUNG

Die Richtlinie 2011/70/Euratom über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle sieht unter anderem vor, dass die Mitgliedstaaten ein Nationales Programm für die Entsorgung radioaktiven Abfalls zu erstellen haben. In Österreich ist zur Erfüllung dieser Verpflichtung zuvor die Schaffung der rechtlichen Grundlage im Strahlenschutzgesetz erforderlich; eine entsprechende Novelle ist im Stadium der Gesetzwerdung.

Das vorliegende „Vorläufige Nationale Entsorgungsprogramm“ enthält bereits wesentliche Inhalte dieses Programms, legt die geltenden Grundsätze, den bestehenden Rechtsrahmen sowie die Praxis des Managements des radioaktiven Abfalls in Österreich dar und gibt einen Überblick über die aktuell vorhandenen und für die Zukunft erwarteten Mengen an radioaktivem Abfall.

Die österreichische Entsorgungspolitik zielt auf eine verantwortungsvolle und sichere Beseitigung der im Bundesgebiet anfallenden radioaktiven Abfälle ab. In Österreich gibt es lediglich „schwach und mittel radioaktive“ Abfälle, wie sie in Medizin, Industrie und Forschung anfallen. Da keine Kernkraftwerke betrieben werden, fallen keine hoch radioaktiven Abfälle und abgebrannte Brennelemente zur Entsorgung im Inland an. Die Brennelemente des Forschungsreaktors an der TU Wien werden aufgrund gesetzlicher Verpflichtung und einer Rücknahmevereinbarung nach Laufzeitende zurück an den Lieferanten (US Department of Energy) gesandt werden.

Kann radioaktiver Abfall beim Abfallverursacher nicht abgeleitet oder freigegeben oder im Fall von Strahlenquellen an den Lieferanten zurückgegeben werden, so hat die Entsorgung bei der Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) zu erfolgen, die als einzige behördlich genehmigte Entsorgungsanlage von der Republik Österreich mit der Sammlung, Sortierung, Aufbereitung, Konditionierung sowie längerfristigen Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle am Standort Seibersdorf beauftragt ist. In der NES wird mittels modernster Verfahren der radioaktive Abfall in eine stabile und sichere Form gebracht und dabei auch eine größtmögliche Volumenreduktion erzielt.

Der gesammelte radioaktive Abfall Österreichs befindet sich im Zwischenlager der NES, das derzeit rund 11.200 Gebinde (200 Liter-Fässer) mit Abfall enthält; mittelfristig ist nur eine geringe Zunahme des Inventars zu erwarten. Angesichts der vergleichsweise geringen Abfallmengen und des niedrigen Gefährdungspotentials hat die Republik Österreich bisher die Strategie einer längerfristigen Zwischenlagerung bei der NES verfolgt und noch keine Entscheidung über eine zukünftige Endlagerung getroffen. Die Abfallaufbereitung und -zwischenlagerung am Standort Seibersdorf ist derzeit bis 2045 rechtlich und vertraglich abgesichert.

Im Hinblick auf die Endlagerung des radioaktiven Abfalls werden die Schritte zur Entscheidungsfindung seitens der österreichischen Bundesregierung unter Beteiligung der Öffentlichkeit und Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung im Nationalen Entsorgungsprogramm festzulegen und in weiterer Folge zu setzen sein.

1. EINLEITUNG

Mit Sommer 2015 befindet sich eine Novelle des Strahlenschutzgesetzes, BGBl.Nr. 227/1969, im Stadium der Gesetzwerdung. Mit dieser vorgesehenen Änderung des Strahlenschutzgesetzes wird die Richtlinie 2011/70/Euratom über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle (im Folgenden als RL 2011/70/Euratom bezeichnet) vollständig in nationales Recht umgesetzt und gleichzeitig der rechtliche Rahmen zur Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms geschaffen.

Ziel der RL 2011/70/Euratom ist, dass die Mitgliedstaaten der Europäischen Union für ein hohes Sicherheitsniveau bei der Entsorgung von radioaktivem Abfall und für eine fortlaufende Verbesserung ihres Entsorgungssystems sorgen. Dabei soll auch sichergestellt sein, dass die Bürgerinnen und Bürger Zugang zu allen diesbezüglichen Informationen haben und sich an der Entscheidungsfindung im Zusammenhang mit der Entsorgung effektiv beteiligen können.

Zu diesem Zweck ist in dem Gesetzesentwurf vorgesehen, dass die österreichische Bundesregierung unter Beteiligung der Öffentlichkeit und unter Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung ein Nationales Entsorgungsprogramm erstellen wird, das die Strategie und konkrete Umsetzungsschritte für eine verantwortungsvolle und sichere Entsorgung des radioaktiven Abfalls enthalten wird.

Das vorliegende „Vorläufige Nationale Entsorgungsprogramm“ orientiert sich an Leitlinien zur Erstellung eines Nationalen Programms („*Guidelines for the establishment and notification of National Programmes*“, *ENEF Working Group Risk, January 2013*) und dient nach erfolgter Novellierung des Strahlenschutzgesetzes als Arbeitsgrundlage für die Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms.

Es beschreibt die Grundsätze, den bestehenden Rechtsrahmen sowie die Praxis des Managements des radioaktiven Abfalls in Österreich und gibt einen Überblick über die aktuell vorhandenen und für die Zukunft erwarteten Mengen an radioaktivem Abfall.

2. GRUNDLAGEN DER ÖSTERREICHISCHEN ENTSORGUNGSPOLITIK

Für die Entsorgung des in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls gelten aufgrund bestehender Festlegungen im Strahlenschutzgesetz (StrSchG) sowie den darauf gegründeten Verordnungen und vertraglicher Vereinbarungen folgende Grundsätze und Ziele:

Die **Republik Österreich bestimmt** entsprechend dem Stand der Technik **die Maßnahmen**, die einen **gesicherten Umgang mit radioaktivem Abfall**, seiner Trennung, Sammlung, Konditionierung, Zwischenlagerung und seiner Beseitigung gewährleisten.

Ein wesentliches Element der österreichischen Entsorgungspolitik ist, dass **keine abgebrannten Brennelemente zur Entsorgung in Österreich** anfallen. Dies ergibt sich einerseits daraus, dass gemäß dem Bundesverfassungsgesetz für ein atomfreies Österreich keine Nuklearanlagen zur Energieerzeugung errichtet und betrieben werden dürfen. Andererseits sind Errichtung und Betrieb von Forschungsreaktoren in Österreich zwar zulässig, allerdings muss vertraglich sichergestellt sein, dass die Brennelemente zu ihrem Hersteller oder Lieferanten zurückgeführt werden und somit nicht in Österreich zu entsorgen sind.

Die **Vermeidung und Minimierung radioaktiven Abfalls** ist ein Grundprinzip beim Umgang mit radioaktiven Stoffen im Allgemeinen und beim Management radioaktiver Abfälle im Speziellen. Eine Abfallminimierung ist aus ökologischen, ethischen und Sicherheitsüberlegungen anzustreben, da mit steigendem Abfallvolumen die potentielle Belastung der Umwelt und das Sicherheitsrisiko bei der Behandlung und Lagerung steigen. Die Belastung für nachfolgende Generationen soll so gering wie möglich gehalten werden. Nicht zuletzt sprechen auch wirtschaftliche Überlegungen dafür, da die Behandlung radioaktiven Abfalls und die (spätere) Endlagerung hohe Kosten verursachen – je geringer das Volumen endzulagernden Abfalls ist, umso geringer werden die Kosten für die Errichtung und den Betrieb eines Endlagers sein. Da der Umgang mit radioaktiven Stoffen in Österreich bewilligungspflichtig ist, muss der Bewilligungswerber bereits im Rahmen des Bewilligungsverfahrens ein Entsorgungskonzept vorlegen, in dem dargelegt ist, was mit dem aus dem Umgang resultierenden radioaktiven Abfall zu geschehen hat. Dabei sind die Grundsätze der Abfallvermeidung, die Minimierung des Abfallvolumens sowie die Wiederverwertung radioaktiver Stoffe zu berücksichtigen. Radioaktiver Abfall muss vom Verursacher nach bestimmten Kategorien getrennt gesammelt und gekennzeichnet werden.

Hoch radioaktive Strahlenquellen sind grundsätzlich **an den Hersteller oder Lieferanten zurückzugeben**. Daher hat der Verwender einer hoch radioaktiven Strahlenquelle eine Vereinbarung mit dem Hersteller oder Lieferanten über die spätere Rücknahme abzuschließen. In begründeten Einzelfällen kann die Behörde Ausnahmen von dieser Verpflichtung zulassen.

Gemäß StrSchG ist die Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) von der Republik Österreich mit der **sicheren Entsorgung des in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls** beauftragt. Dieser Auftrag umfasst die Sammlung, Sortierung, Aufbereitung, Konditionierung sowie die längerfristige Zwischenlagerung des radioaktiven Abfalls am Standort Seibersdorf. Nicht zuletzt durch die laufende umfassende Modernisierung der Entsorgungs- und Lagereinrichtungen der NES sind beste technische Voraussetzungen für eine sichere Zwischenlagerung im Sinne der RL 2011/70/Euratom gegeben.

Die Kosten für die Entsorgung aller radioaktiven Abfälle werden nach dem **Verursacherprinzip** gedeckt. Ziel dieses Prinzips ist die Kostendeckung durch die Verursacher auch im Hinblick auf die spätere Endlagerung, um künftige Generationen nicht mit Kosten zu belasten. Jene Unternehmen/Institutionen, bei denen radioaktiver Abfall anfällt, haben bei Übergabe an NES einerseits ein Behandlungsentgelt für die Aufarbeitung und Zwischenlagerung zu entrichten, andererseits ein Vorsorgeentgelt, das vom Bund als zweckgebundene Einnahmen ausschließlich zur Finanzierung einer späteren Endlagerung dieses Abfalls verwendet werden darf. Hingegen trägt die Republik Österreich die Kosten für die Errichtung der Entsorgungsanlagen und Zwischenlagereinrichtungen sowie für größere Anpassungen an aktuelle technische Standards.

Für den vorhandenen radioaktiven Abfall wird in Österreich angesichts der geringen Menge und des niedrigen Gefährdungspotentials (mehr als 95 % schwach radioaktiver Abfall) das Konzept der **langfristigen Zwischenlagerung** bei NES in Seibersdorf angewandt, bis die Entscheidungen für eine optimale Lösung für die Endlagerung getroffen werden. Die Abfallaufbereitung und -zwischenlagerung am Standort Seibersdorf ist derzeit bis 2045 rechtlich und vertraglich abgesichert.

Für die künftige **Endlagerung** des radioaktiven Abfalls wurden bisher in Österreich keine Festlegungen getroffen. Mit den Anforderungen der RL 2011/70/Euratom hat diese Thematik eine neue Bedeutung bekommen. Im Zuge der Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms sind weitere Überlegungen zur Endlagerung des radioaktiven Abfalls anzustellen.

3. RECHTSRAHMEN DER ENTSORGUNG VON RADIOAKTIVEM ABFALL

Die rechtliche Basis für die Entsorgung radioaktiven Abfalls und abgebrannter Brennelemente wird von folgenden Gesetzen und Verordnungen gebildet:

- Bundesverfassungsgesetz für ein atomfreies Österreich
- Strahlenschutzgesetz (StrSchG)
- Allgemeine Strahlenschutzverordnung (AllgStrSchV)
- Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009 (RAbf-VV 2009)
- Natürliche Strahlenquellen-Verordnung (NatStrV)

Dieser rechtliche Rahmen regelt alle Bereiche der Entsorgung unter eindeutiger Zuweisung der jeweiligen Verantwortung.

BUNDESVERFASSUNGSGESETZ FÜR EIN ATOMFREIES ÖSTERREICH

Gemäß dem Bundesverfassungsgesetz für ein atomfreies Österreich, BGBl. I Nr. 149/1999, dürfen in Österreich Anlagen, die dem Zweck der Energiegewinnung durch Kernspaltung dienen, weder errichtet noch betrieben werden. Forschungsreaktoren sind von diesem Verbot nicht betroffen.

STRAHLENSCHUTZGESETZ

Das Strahlenschutzgesetz (StrSchG), BGBl. Nr. 227/1969, stammt aus dem Jahr 1969 und wurde insbesondere nach dem EU Beitritt ebenso wie auch die zugehörigen Verordnungen mehrmals novelliert, um die Rechtsvorschriften der Europäischen Union in das nationale Recht zu integrieren. Betreffend radioaktiven Abfall sind primär folgende Richtlinien der Europäischen Union relevant:

- Richtlinie 96/29/Euratom zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen („Strahlenschutz-Grundnorm“, Amtsblatt Nr. L 159/1 vom 29. Juni 1996)
- Richtlinie 2003/122/Euratom zur Kontrolle hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen und herrenloser Strahlenquellen (Amtsblatt Nr. L 346/57 vom 31. Dezember 2003)
- Richtlinie 2006/117/Euratom über die Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Amtsblatt Nr. L 337/21 vom 5. Dezember 2006)

Das Strahlenschutzgesetz richtet sich an jeden, der mit Strahlenquellen umgeht, mit natürlichen Strahlenquellen arbeitet, an alle, die Interventionen bei radiologischen Notstandssituationen durchzuführen haben oder von ihnen betroffen sein können sowie an die entsprechenden Behörden.

Das Strahlenschutzgesetz enthält mit den §§ 36b und 36c Bestimmungen zu radioaktivem Abfall. Im § 36b sind die Grundzüge zur Beseitigung des radioaktiven Abfalls festgelegt. Demnach bestimmt der Bund entsprechend dem Stand der Technik die Maßnahmen zur sicheren Entsorgung des radioaktiven Abfalls. Außerdem hat der Umgang mit radioaktiven Stoffen immer nach Maßgabe des Minimierungsprinzips zu erfolgen.

§ 36c legt die gesetzliche Basis für die Beauftragung der NES für die Entsorgung aller in Österreich anfallenden radioaktiven Abfälle und deren Finanzierung fest.

Mit der im Herbst 2015 bevorstehenden Novellierung des Strahlenschutzgesetzes wird der abschließende Umsetzungsschritt zur Anpassung an die Bestimmungen der RL 2011/70/Euratom gesetzt werden. Insbesondere werden die Grundsätze und Ziele betreffend die Entsorgung des in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls konkretisiert und die rechtliche Basis für das Nationale Entsorgungsprogramm gemäß Art. 11 der RL 2011/70/Euratom geschaffen. Zusätzlich zu diesen Bestimmungen wird auch die von der Richtlinie geforderte notwendige Transparenz bei der Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms im nationalen Recht verankert.

Im § 41 StrSchG sind die Zuständigkeiten der erstinstanzlichen Strahlenschutzbehörden geregelt. Aufsichtsbehörde für die Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH ist der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Betreffend den radioaktiven Abfall sind weiters zuständig:

- der Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMFWF) für die Kernanlagen und Teilchenbeschleuniger im Bereich der Universitäten und der Forschungsinstitute der österreichischen Akademie der Wissenschaften (einschließlich abgebrannter Brennelemente),
- für die Abfallverursacher in der Regel die Landeshauptleute.

ALLGEMEINE STRAHLENSCHUTZVERORDNUNG

Das Strahlenschutzgesetz sieht zu zahlreichen Bestimmungen die Erlassung einer Durchführungsverordnung vor, durch welche die allgemeinen Regelungen konkretisiert werden sollen. Die betreffend radioaktiven Abfall wesentlichste Verordnung ist die Allgemeine Strahlenschutzverordnung (AllgStrSchV), BGBl. II Nr. 191/2006. Diese Verordnung wurde 2012 und zuletzt 2015 novelliert. Die letzte Novellierung diente der Teilumsetzung der RL 2011/70/Euratom in nationales Recht.

Die Allgemeine Strahlenschutzverordnung regelt den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen bei Expositionen und beim Umgang mit Strahlenquellen (ausgenommen jene Bereiche, die in der Medizinischen Strahlenschutzverordnung geregelt sind).

Betreffend radioaktiven Abfall enthält die Allgemeine Strahlenschutzverordnung vor allem folgende Festlegungen:

Gemäß den allgemeinen Bestimmungen sind radioaktive Abfälle als Materialien definiert, die radioaktive Stoffe enthalten oder hierdurch kontaminiert sind, die ihren Ursprung im Umgang mit Strahlenquellen haben und

- die nicht mehr bestimmungsgemäß oder auf eine andere zulässige Weise verwendet oder verwertet werden und deren sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat, oder
- deren Entsorgung als radioaktiver Abfall im öffentlichen Interesse geboten ist.

Unter Entsorgung radioaktiver Abfälle sind sämtliche Tätigkeiten, die mit der Aufarbeitung, Konditionierung, Zwischenlagerung oder Endlagerung radioaktiver Abfälle zusammenhängen, ausgenommen die Beförderung außerhalb des Standorts, zu verstehen. Dabei wird die Aufbewahrung konditionierter radioaktiver Abfälle mit der Absicht einer Rückholung als Zwischenlagerung und ohne die Absicht einer Rückholung als Endlagerung bezeichnet.

Gemäß § 75 Abs. 4 haben Inhaber einer Bewilligung für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Verwender von bauartzugelassenen Geräten, die radioaktive Stoffe enthalten, der Bewilligungsbehörde ein Entsorgungskonzept vorzulegen.

Bewilligungsinhaber haben radioaktiven Abfall nach bestimmten Kategorien getrennt zu sammeln und entsprechend zu kennzeichnen. Radioaktiver Abfall kann auch in den Betrieben, wo er anfällt, temporär gelagert werden (§ 77). Eine temporäre Lagerung hat den Zweck, den Abfall so weit abklingen zu lassen,

dass seine Aktivität aus der Sicht des Strahlenschutzes außer Acht zu lassen ist und er über den konventionellen Abfallkreislauf entsorgt werden kann.

§ 78 normiert, wohin radioaktive Abfälle abzugeben sind. Grundsätzlich ist in Österreich anfallender radioaktiver Abfall, sofern er nicht abgeleitet, freigegeben oder unter bestimmten Bestimmungen ins Ausland verbracht werden kann, an die NES zu übergeben.

NATÜRLICHE STRAHLENQUELLEN-VERORDNUNG

Die Natürliche Strahlenquellen-Verordnung (NatStrV), BGBl. II Nr. 2/2008, enthält Schutzbestimmungen zum Schutz bei Arbeiten mit natürlichen Strahlenquellen. Die Regelungen betreffen auch erhöhte Expositionen für Einzelpersonen der Bevölkerung auf Grund von angereicherten natürlichen radioaktiven Stoffen in Rückständen (z.B. in Form von Schlämmen, Stäuben, Sanden). Grundsätzlich können diese Rückstände in Deponien eingebracht werden. Rückstände, die bei der Deponierung eine zu hohe Strahlenexposition bewirken würden, müssen als radioaktiver Abfall entsorgt werden.

RADIOAKTIVE ABFÄLLE-VERBRINGUNGSVERORDNUNG 2009

Die Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009 (RAbf-VV 2009), BGBl. II Nr. 47/2009, enthält Regelungen zur Überwachung und Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente zur Behandlung oder Endlagerung. Im Wesentlichen werden die Verfahren zur Genehmigung von Verbringungen radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente aus dem, in das und durch das österreichische Bundesgebiet geregelt. Betroffen sind davon sowohl Verbringungen innerhalb der Europäischen Union als auch Verbringungen, bei denen das Ursprungsland und/oder das Bestimmungsland ein Drittstaat ist.

4. BESTANDSAUFNAHME DES RADIOAKTIVEN ABFALLS IN ÖSTERREICH

In Österreich fallen keine abgebrannten Brennelemente zur Entsorgung im Inland an. Da die Errichtung und der Betrieb von Kernkraftwerken zur Energieerzeugung in Österreich verfassungsgesetzlich verboten sind, kommen nur Forschungsreaktoren als Quelle für abgebrannte Brennelemente in Betracht. Die AllgStrSchV schreibt vor, dass der Betrieb von Forschungsreaktoren nur zulässig ist, wenn der Betreiber sichergestellt hat, dass die Hersteller oder Lieferanten der Brennelemente sich zu deren Rücknahme verpflichten oder für die eine vertragliche Verpflichtung zur Übernahme der zu entsorgenden Brennelemente besteht.

Österreichs einziger Forschungsreaktor wird am Atominstitut der Technischen Universität Wien betrieben. Für diese Anlage sieht ein Vertrag zwischen der Technischen Universität Wien, dem US Department of Energy und der Euratom Supply Agency die Rücksendung der abgebrannten Brennelemente nach der Stilllegung des Reaktors (geplant für 2025 oder später) zurück an den Lieferanten (US Department of Energy) vor.

Der in Österreich vorhandene und weiter hinzukommende radioaktive Abfall resultiert aus zwei Abfallströmen: Abfall aus Medizin, Industrie und Forschung bzw. Abfall aus Dekontaminierung und Rückbau von Anlagen. Die hier anfallenden Abfallmengen sind im Vergleich zu jenen von Staaten, die Kernkraft zur Energieerzeugung einsetzen, gering; es handelt sich ausschließlich um schwach- und mittelaktiven Abfall.

ABFALL AUS MEDIZIN, INDUSTRIE UND FORSCHUNG

Radioaktive Stoffe werden in jedem Industriestaat in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Bei all diesen Anwendungen entsteht auch radioaktiver Abfall (in Österreich etwa 10 - 20 Tonnen/Jahr). Im Folgenden sind Beispiele für Verursacher und Herkunft des Abfalls angeführt:

Medizin

- Medizinische Diagnostik
- Laboruntersuchungen
- Medizinische und pharmazeutische Forschung
- Strahlentherapie

Zu einem großen Teil handelt sich beim Abfall um brennbares Material wie Schutzhandschuhe, Spritzen, Verbandsmaterial, medizinisches Besteck etc. Nur ein geringer Anteil des Abfalls aus Medizin und Forschung ist nicht brennbar (z.B. kontaminierte Anlagenteile oder Geräte).

Industrie

- Strahlenquellen aus Mess- und Steuereinrichtungen in Industrieanlagen (z.B. Messgeräte für Füllstand, Durchfluss)
- Strahlenquellen zur Qualitätssicherung (z.B. zum Durchstrahlen und Überprüfen von sicherheitsrelevanten Schweißnähten wie bei Fernwärmeleitungen)
- Ionisationsrauchmelder
- Abfall aus Labortätigkeiten

Industrieller Abfall besteht aus umschlossenen Strahlenquellen, nicht brennbarem Abfall wie kontaminierten Anlagenteilen, aber auch brennbarem Abfall ähnlich jenem aus der Medizin.

Forschung

- Wissenschaftliche Grundlagenforschung und angewandte Forschung
- Medizinische, physikalisch, chemische, biologische Forschung etc.

Ein großer Teil des radioaktiven Abfalls aus der Forschung ist brennbar (z.B. Schutzkleidung, Reinigungsmaterial, Fläschchen, Chemikalien). Dazu kommt fallweise nicht brennbarer Abfall wie kontaminierte Geräte oder Anlagenteile.

In nachstehender Tabelle werden die bei der NES eingegangenen Mengen an radioaktivem Abfall aus Medizin, Industrie und Forschung aufgelistet:

Jahr	Masse (t)
2010	17,2
2011	15,6
2012	22,3
2013	10,5
2014	11,5

Tabelle 1: Eingänge an radioaktivem Abfall 2010 - 2014

In der folgenden Grafik wird der radioaktive Abfall nach den Verursachern Medizin, Industrie, Forschung und der in Österreich ansässigen Laboratorien der IAEA aufgegliedert. Der Hauptanteil des Abfalls kommt aus dem medizinischen Bereich.

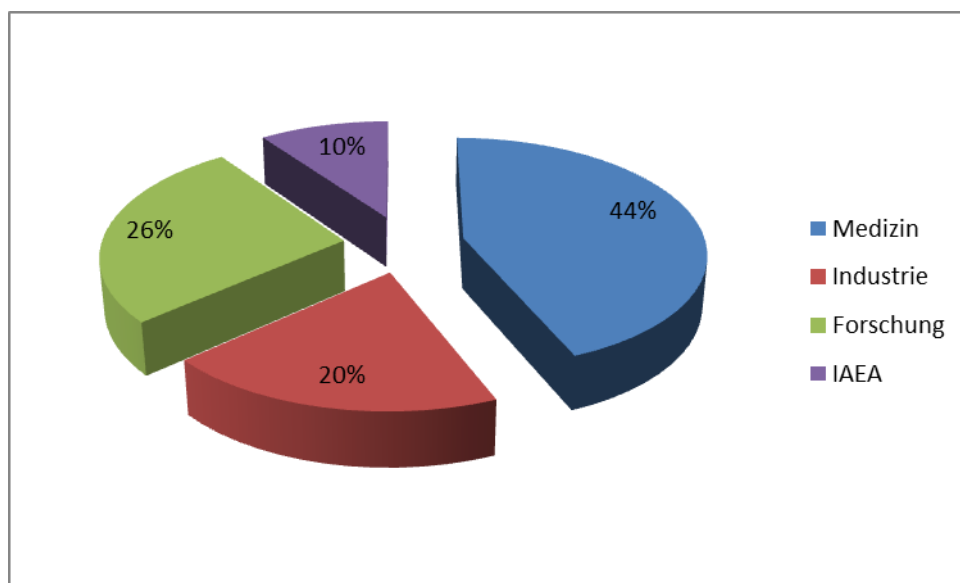


Abbildung 1: Abfälle der Jahre 2010 – 2014 nach Verursachergruppe

ABFALL AUS DEKOMMISSIONIERUNG

Am Standort Seibersdorf (in den 1950er-Jahren gegründet als „Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie“) wurde durch mehrere Jahrzehnte hindurch umfangreiche Nuklearforschung betrieben. Seit der Beendigung dieser Tätigkeiten verbleibt die Notwendigkeit, die damals verwendeten Anlagen und Einrichtungen abzubauen und den radioaktiven Abfall aufzuarbeiten. Letzterer besteht beispielsweise aus kontaminierten Anlagenteilen, Laboreinrichtungsgegenständen und Bauschutt. Eines der größten dieser Projekte war der Rückbau des 10 Megawatt-Forschungsreaktors ASTRA, das im Jahr 2006 abgeschlossen worden ist. Es gibt aber noch eine Reihe weiterer Dekommissionierungsprojekte, die von der NES am Standort durchzuführen sind und sukzessive abgearbeitet werden.

Die bei der Dekommissionierung entstehende Abfallmenge schwankt stark, da sie von den jeweils bearbeiteten Projekten abhängig ist. Im Schnitt kann dabei von ca. 80 – 120 Tonnen/Jahr Rohabfall ausgegangen werden, sodass bis zum endgültigen Abschluss der Dekommissionierungsprojekte in Seibersdorf voraussichtlich im Jahr 2030 etwa 2000 Tonnen zu behandeln sein werden. Ein großer Teil dieses Rohabfalls sind kontaminierte Anlagenteile, Baumaterial o.ä., bei denen durch gezielte Behandlung und Dekontaminierung ein großer Anteil konventionell entsorgt wird und so das Volumen an verbleibendem radioaktivem Abfall deutlich verringert wird.



Abbildung 2: Rückbau des Forschungsreaktors ASTRA und Brennelementlagerbecken in Seibersdorf

Aber auch außerhalb des Standorts Seibersdorf fällt zuweilen im Rahmen von Rückbauarbeiten (z.B. bei der zukünftige Stilllegung des Forschungsreaktors am Atominstitut der TU Wien) oder bei der Beseitigung von aufgefundenen radioaktiven Altlasten radioaktiver Abfall an.

Aus den beiden genannten Abfallströmen (Medizin/Industrie/Forschung und Dekommissionierung) entstehen bei der NES jährlich durchschnittlich etwa 200 Fässer konditionierter radioaktiver Abfall für die Zwischenlagerung.

KLASSIFIZIERUNG DES RADIOAKTIVEN ABFALLS

Gemäß Strahlenschutzgesetz sind radioaktive Abfälle „Materialien, die radioaktive Stoffe enthalten oder hierdurch kontaminiert sind und für die kein Verwendungszweck vorgesehen ist“.

Da in Österreich keine Kernkraftwerke oder andere größere Nuklearanlagen betrieben werden, gibt es keine „hochradioaktiven Abfälle“ (wie beispielsweise abgebrannte Brennelemente), sondern lediglich „schwach- und mittelradioaktive“ Abfälle, wie sie in Medizin, Industrie und Forschung anfallen.

DIE EINTEILUNG UND KLASSIFIZIERUNG RADIOAKTIVEN ABFALLS BEI NES

Die Einteilung und Klassifizierung des radioaktiven Abfalls bei NES basiert auf der Empfehlung der EU-Kommission (*Commission Recommendation of 15 September 1999 on a classification system for solid radioactive waste 1999/669/EC, Euratom*):

LILW-SL:

Low and Intermediate Level Waste – Short Lived; Abfälle mit Radionukliden mit Halbwertszeiten von maximal etwa 30 Jahren (vergleichbar Cs-137 oder Sr-90) mit einer begrenzten Konzentration langlebiger Alpha-Radionuklide.

LILW-LL:

Low and Intermediate Level Waste – Long Lived; Abfälle mit einer Konzentration langlebiger Radionuklide, die die Grenzwerte für LILW-SL übersteigt.

Gemäß der Empfehlung der EU-Kommission beträgt die Begrenzung der Konzentration langlebiger Radionuklide für die Kategorie LILW-SL 4000 Bq/g in Einzelgebinden und 400 Bq/g für den Durchschnitt über das gesamte Abfallaufkommen.

Abklingabfälle:

Abfälle, die Radionuklide mit Halbwertszeiten < 100 Tage enthalten; diese werden so lange gelagert, bis die Radioaktivität abgeklungen ist und der Abfall nach Freimessung und Freigabe durch die Behörde als inaktiver konventioneller Abfall entsorgt werden kann.

ABFALLINVENTAR

INVENTAR BEI NES

Im österreichischen Zwischenlager der NES in Seibersdorf (Transferlager) befindet sich mit Stand 31.12.2013 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

Insgesamt befinden sich im Zwischenlager etwa 11.200 Fässer (zumeist 200 Liter-Fässer) sowie 10 Spezialcontainer (Typ „Konrad“ und „Mosaik“).

In Tabelle 2 sind die 10 Radionuklide aufgelistet, die den größten Beitrag zur Gesamtaktivität im Zwischenlager liefern. Die Hauptaktivität im Zwischenlager stellt H-3 (Tritium) dar.

Nuklid	Aktivität (Bq)
H-3	9,84E+15
Fe-55	5,18E+13
Ni-63	2,74E+13
Cs-137	8,62E+12
Co-60	6,46E+12
Am-241	3,80E+12
FP	3,39E+12
Ag-108m	2,67E+12
Kr-85	2,04E+12
Sr-90	1,51E+12

Tabelle 2: Radionuklide mit dem größten Beitrag zur Gesamtaktivität im Zwischenlager der NES

In den Spezialcontainern befinden sich hauptsächlich Abfälle von der Dekommissionierung des Seibersdorfer Forschungsreaktors ASTRA sowie vom Betrieb des TRIGA Forschungsreaktors der Technischen Universität Wien.

In die sogenannten „Konradbehälter“, eine Behältertype, die ursprünglich für die Verwendung im geplanten deutschen Endlager Konrad konstruiert und zugelassen wurde, wurden aufgrund ihrer Dimension hauptsächlich größere, sperrige Anlagenteile eingelagert.

Die Mosaikbehälter sind für radioaktiven Abfall zugelassene Behälter aus Gusseisen, die aufgrund ihrer großen Wandstärke eine hohe Abschirmwirkung besitzen. In diese wurden stärker strahlende Teile mit großer Dosisleistung und/oder hoher spezifischer Aktivität eingebracht (z.B. stärker aktivierte Bauteile vom ASTRA-Reaktor, Berylliumelemente vom ASTRA-Reaktor mit hohem Gehalt an H-3).

SONSTIGES INVENTAR (AUSSERHALB DES ZWISCHENLAGERS)

Auf dem Gelände der NES befindet sich auch im Heißzellenlabor, außerhalb des Zwischenlagers, radioaktiver Abfall, der zukünftig konditioniert werden muss. Dabei handelt es sich einerseits um umschlossene radioaktive Stoffe (Strahlenquellen), die aus Strahlenschutz- und Abschirmgründen bisher in den Heißen Zellen gelagert wurden und andererseits um kleine Mengen an spaltbarem Material (Kernmaterial).

Bei den Kernmaterialien handelt es sich im Wesentlichen um Reste von früheren Forschungsprojekten (z.B. Proben, Messstandards, Chemikalien etc.), von der Republik Österreich beschlagnahmte Materialien (z.B. nicht nach den Transportvorschriften deklarierte Materialien) und um Abschirmbehälter aus abgereichertem Uran.

ABSCHÄTZUNG DES ZUKÜNFTIGEN ABFALLS

Eine Abschätzung des zukünftigen 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 ist davon auszugehen, dass die Abfallmenge aus der Dekontaminierung in den 2030er-Jahren deutlich zurückgehen wird. Die Menge des Abfalls aus der Medizin, Industrie und Forschung wird leicht abnehmen.

Die folgende Tabelle enthält eine Abschätzung der zu erwartenden Menge an radioaktivem Abfall bis zum Jahr 2045:

<u>Abfallherkunft:</u>	<u>200 Liter-Fässer (Stk.)</u>
Bestand im Zwischenlager 2014:	11.200
Reduktion durch Rekonditionierung ¹ :	-1.500
Abfälle aus Medizin, Industrie & Forschung bis 2045:	900
Dekommissionierung bis 2045 ² :	7.000
Dekommissionierung TRIGA-Forschungsreaktor:	500
Gesamt bis 2045	18.100

Tabelle 3: Abschätzung des radioaktiven Abfalls bis 2045

¹ In den Jahren 2012 – 2020 wird ein Teil des im Zwischenlager lagernden Abfalls neu konditioniert. Mit den heute angewandten Verfahren wird dabei eine deutliche Volumenreduktion erreicht werden.

² Großteils Rückbau alter Anlagen am Standort Seibersdorf

Das Aktivitätsinventar wird sich im Zeitraum bis 2045 absehbar nicht wesentlich gegenüber dem heutigen Stand verändern.

5. BESEITIGUNG VON RADIOAKTIVEM ABFALL

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen ist in Österreich bewilligungspflichtig. Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens muss der Bewilligungswerber ein Entsorgungskonzept vorlegen, in dem dargelegt ist, was mit dem aus dem Umgang resultierenden radioaktiven Abfall geschieht. Dabei sind beim Entsorgungskonzept die Grundsätze der Abfallvermeidung, der Minimierung des Abfallvolumens sowie der Wiederverwertung radioaktiver Stoffe zu berücksichtigen. Gemäß § 75 Abs. 5 AllgStrSchV hat das Entsorgungskonzept mindestens die folgenden Angaben zu enthalten:

- die Art und Höchstmenge des radioaktiven Abfalls, insbesondere die Angabe der anfallenden Nuklide, der voraussichtlichen Aktivitäten und Volumina pro Zeiteinheit;
- die vorgesehene Art der Beseitigung;
- die Vorgangsweise bei einer allfälligen Betriebseinstellung oder Beendigung des Umganges mit radioaktiven Stoffen.

Radioaktive Abfälle müssen vom Verursacher nach den folgenden Kategorien getrennt gesammelt und gekennzeichnet werden:

- flüssig - brennbar
- flüssig - nicht brennbar
- fest - brennbar
- fest - nicht brennbar
- gasförmig
- biogene Abfälle
- umschlossene, als Abfall geltende radioaktive Stoffe
- sperrige Abfälle
- zusammengesetzte Abfälle
- gefährliche Abfälle, insbesondere infektiöses Material, pyrophores Material, explosives Material, hochreaktives Material, Stoffe, die bei der Lagerung oder der Verbrennung korrosive Gase abgeben, Stoffe, die bei der Lagerung Radionuklide in die Gasphase abgeben

Radioaktive Abfälle sind weiters nach folgenden Kategorien getrennt zu sammeln und zu kennzeichnen:

- Abfälle, die Radionuklide mit Halbwertszeiten von weniger als 100 Tagen enthalten
- Abfälle, die Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 100 Tagen enthalten

Fallen alphastrahlende Radionuklide als radioaktiver Abfall an, so sind diese vom Verursacher gesondert zu sammeln, gesondert zu lagern und auch entsprechend zu kennzeichnen.

BESEITIGUNGSWEGE UND ABFALLSTRÖME

Abhängig von Aktivität und Halbwertszeit des radioaktiven Stoffes sind folgende Beseitigungswege zulässig:

ABLEITUNG ÜBER DEN LUFT- ODER WASSERPFAD

Radioaktive Stoffe können mit dem Betriebsabwasser oder der Abluft aus strahlenschutzrechtlich bewilligten Anlagen abgeleitet werden. Dabei ist die abgeleitete Aktivitätsmenge so zu begrenzen, dass die jährliche Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung aufgrund dieser Ableitungen eine effektive Dosis von 0,3 Millisievert nicht übersteigt.

FREIGABE

Radioaktiver Abfall kann als inaktiver Abfall beseitigt, verwertet oder weiterverwendet werden, wenn sichergestellt wird, dass dadurch die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung 0,01 Millisievert pro Jahr nicht übersteigt. Die Freigabe radioaktiver Stoffe ist ein Verwaltungsakt, d.h. der Bewilligungsinhaber muss bei seiner zuständigen Behörde um die Freigabe des Materials ansuchen. Wird dem Ansuchen stattgegeben, fallen die Stoffe nicht mehr unter das Strahlenschutzregime.

ABKLINGENLASSEN

Radioaktiver Abfall mit kurzer Zerfallszeit (z.B. aus dem nuklearmedizinischen Bereich) kann im Betrieb des Verursachers oder in einer behördlich bewilligten Einrichtung so lange gelagert werden, bis die Aktivität unter gesetzlich vorgegebenen Freigebewerten liegt, und anschließend als konventioneller Abfall entsorgt werden.

RÜCKGABE RADIOAKTIVER STOFFE

Die Rückgabe radioaktiver Stoffe nach ihrer Verwendung an den Hersteller oder Lieferanten zur dortigen Verwendung oder Beseitigung ist eine weitere Möglichkeit, das Abfallaufkommen zu minimieren. Diese Vorgehensweise ist jedenfalls für Besitzer von hoch radioaktiven Strahlenquellen verbindlich. Diese müssen vor dem Erwerb der Strahlenquelle eine Rücknahmevereinbarung mit dem Hersteller oder Lieferanten zur späteren Rücknahme der Strahlenquelle abschließen. Dadurch soll eine „a priori“ geplante Entsorgung der ausgedienten Strahlenquelle in Österreich unterbunden werden.

VERBRINGUNG INS AUSLAND ZUR VOLUMENREDUKTION

Radioaktiver Abfall kann zur Bearbeitung ins Ausland verbracht werden. Beispielsweise wird kontaminierter Metallschrott zu (nur im Ausland existierenden) Anlagen gesandt, um eine „Schmelzdekontamination“ durchzuführen. Dabei wird der Metallschrott zusammen mit Schlackebildnern aufgeschmolzen, wobei der Großteil der Kontamination in der Schlacke angereichert wird. So wird eine deutliche Volumenreduktion des radioaktiven Abfalls erzielt und das erschmolzene Metall kann zum Metallrecycling freigegeben und somit als wertvoller Rohstoff der Wiederverwendung zugeführt werden.

Die bei diesem Prozess entstehende radioaktive Schlacke ist nicht weiter verwertbarer radioaktiver Abfall. Es besteht die Verpflichtung, dass diese Rückstände wieder nach Österreich zur Entsorgung rückgeführt werden.

ENTSORGUNG DES RADIOAKTIVEN ABFALLS BEI DER NES

Die Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) ist die zentrale Sammelstelle für den in Österreich anfallenden radioaktiven Abfall. Sämtlicher radioaktiver Abfall, der in Österreich anfällt und nicht über die zuvor genannten Wege entsorgt werden kann, muss der NES übergeben werden.

NUCLEAR ENGINEERING SEIBERSDORF

Die NES hat zwei Hauptaufgaben, die beide im Auftrag der Republik Österreich durchgeführt werden:

- Management sämtlichen in Österreich anfallenden radioaktiven Abfalls (aus Medizin, Industrie und Forschung) von der Sammlung über die Sortierung, Aufarbeitung, Konditionierung bis zur Zwischenlagerung.
- Dekommissionierung und Dekontamination von Anlagen, Einrichtungen und Materialien aus 45 Jahren nuklearer Forschung & Entwicklungstätigkeiten am Standort Seibersdorf.

Konditionierung bedeutet dabei die Überführung des Abfalls in eine chemisch und physikalisch stabile Form und Einschluss in ein Gebinde (in der Regel 200 Liter-Fass), damit er über längere Zeitspannen sicher zwischengelagert und auch für die spätere Endlagerung geeignet ist. NES wendet modernste Verfahren an, um den radioaktiven Abfall in eine stabile und vor allem sichere Form zu bringen und dabei auch eine größtmögliche Volumenreduktion zu erzielen.

Die NES verfügt über ein Qualitätsmanagement-System (QM-System) und ist nach ISO 9001:2008 zertifiziert. NES betreibt überdies eine nach ISO 17025 akkreditierte Prüfstelle. Derzeit läuft die Erweiterung des QM-Systems der NES zu einem Integrierten Managementsystem (IMS). In dieses einheitliche, umfassende System werden neben den QM-Regelungen auch Umweltaspekte und Gesundheitsschutzaspekte integriert.

Jeder NES-Mitarbeiter, der für den Einsatz in den NES-Strahlenbereichen vorgesehen ist, benötigt eine grundlegende Strahlenschutz Ausbildung sowie eine theoretische und praktische arbeitsplatzbezogene Ausbildung. Auch nach der Einschulung bleibt die regelmäßige Fortbildung ein essentieller Punkt für alle Mitarbeiter der NES.

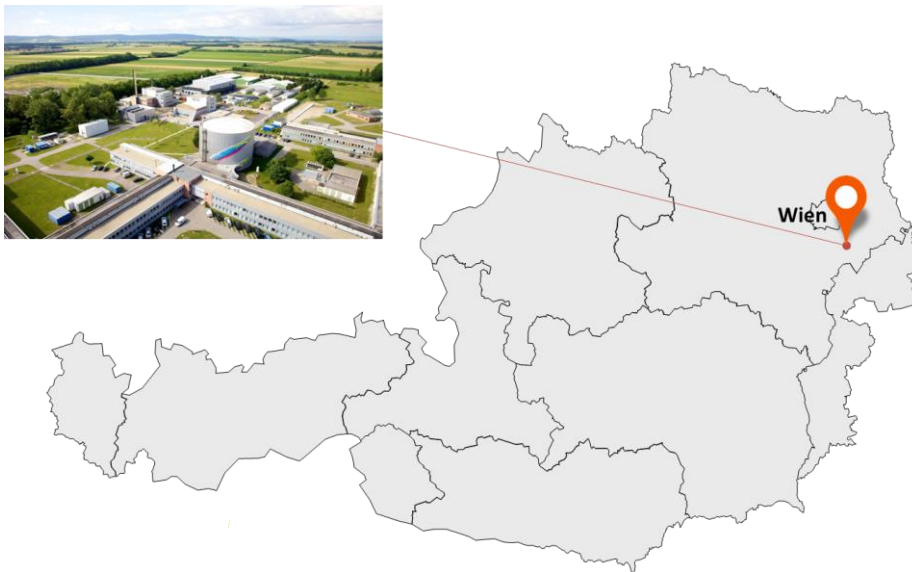


Abbildung 3: Betriebsgelände der NES am Standort Seibersdorf

Das Betriebsgelände der NES befindet sich ca. 40 km südöstlich von Wien auf dem Areal des dortigen Forschungszentrums. Die Anlagen der NES erfüllen höchste technische Standards. Bei der Behandlung und Lagerung des radioaktiven Abfalls wird das Hauptaugenmerk auf eine Optimierung des Materialflusses, der Arbeitssicherheit und des Strahlenschutzes sowie auf die Minimierung des Abfalls gelegt. Ein großer Teil der Bearbeitungseinrichtungen für radioaktiven Abfall der NES ist im „Neuen Handhabungszentrum“ untergebracht, das in den Jahren 2010 bis 2013 nach modernsten Standards errichtet wurde. Umfangreiche bauliche (z.B. Schleusensysteme) und haustechnische Maßnahmen (Lüftungsanlage, leichter Unterdruck im Gebäude) minimieren das Risiko einer Freisetzung radioaktiver Stoffe.

ABFALLBEHANDLUNG

Bei der NES werden alle Anstrengungen unternommen, um das Volumen des (später endzulagernden) radioaktiven Abfalls so weit wie möglich zu minimieren. Alle Materialien und Gegenstände werden – soweit technisch und wirtschaftlich möglich und sinnvoll – grundsätzlich dekontaminiert, um sie nach behördlicher Freigabe wieder in den konventionellen Stoffkreislauf überzuführen oder aber wie inaktives Material zu entsorgen (z.B. deponieren).

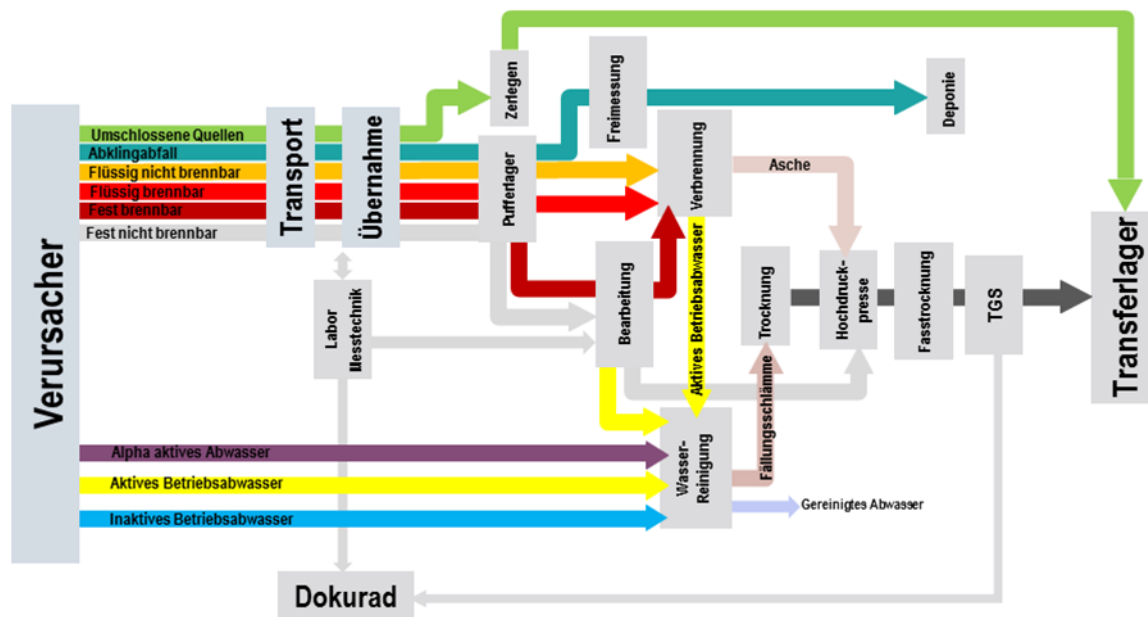


Abbildung 4: Materialfluss in der NES bei der Behandlung radioaktiver Abfälle

Im obigen Ablaufschema sind die wesentlichen Prozessschritte dargestellt, die je nach Art des Abfalls durchlaufen werden. Dabei können folgende Phasen unterschieden werden:

- Abfallannahme bis Sortierung
- Konditionierung
- Trocknung bis Zwischenlagerung

Annahme bis Sortierung des Abfalls

Übernahme:

Die Übernahme des Abfalls in die Anlagen der NES erfolgt in der Übernahmehalle. Dort wird der radioaktive Abfall, der in der Regel in 100 Liter-Fässern angeliefert wird, vom Transportfahrzeug entladen und in den Strahlenbereich des NES-Betriebsgeländes eingeschleust. Hier erfolgen erste Charakterisierungen (z.B. Kontrollmessungen an den Gebinden, Beprobung von flüssigen Abfällen).

Pufferlagerung:

Vom Übernahmegebäude wird der Abfall in die Pufferlagerhallen verbracht, wo er so weit wie möglich sortenrein bis zur weiteren Aufarbeitung gelagert wird.

Sortierung:

Den nächsten Prozessschritt stellt die Sortierung des radioaktiven Abfalls dar. Dabei erfolgt die Zuordnung zu den jeweils notwendigen nachfolgenden Bearbeitungsschritten. Je nach Kategorie und Art des Abfalls kommen im Wesentlichen die im Folgenden beschriebenen weiteren Prozessschritte in Frage.

Konditionierung des Abfalls

Größere, sperrige Abfälle wie beispielsweise kontaminierte Anlagen- oder Gebäudeteile, müssen für die Konditionierung zerlegt und zerkleinert werden. Um das Abfallvolumen zu minimieren, wird versucht, kontaminierte Teile, Gegenstände oder Materialien so weit wie möglich zu dekontaminieren, um sie nach der Freimessung wieder in den konventionellen Stoffkreislauf überführen zu können. Für diese Arbeiten stehen in der NES unter anderem 2 Edelstahlcaissons zur Verfügung, in denen das Material vom Personal in fremdbelüfteten Schutzanzügen zerlegt, dekontaminiert und für die weitere Konditionierung vorbereitet werden kann.

Der bei diesen Tätigkeiten anfallende radioaktive Abfall wird mit den unten angeführten Verfahren weiter behandelt.

Verbrennung

In der Verbrennungsanlage werden alle brennbaren festen und flüssigen radioaktiven Abfälle verascht. Die radioaktiven Stoffe werden dabei in der Asche aufkonzentriert, die dann weiter konditioniert wird (in der Regel Einschweißen in Edelstahlkartuschen und Einbringen in ein 200 Liter-Fass).

Hochdruckverpressung:

Da eine optimale Volumenreduktion eines der Hauptziele bei der Konditionierung von radioaktivem Abfall ist, wird nicht brennbarer Abfall in Metallkartuschen mit der Hochdruckpresse zu sogenannten Pellets verpresst, die in 200 Liter-Fässer eingebracht werden.

Zementierung:

In Fällen, wo eine Verbrennung oder Verpressung des Abfalls nicht möglich ist oder eine Fixierung und/oder Einbettung in eine feste Matrix erforderlich ist, kann eine Zementierung erfolgen. Der radioaktive Abfall wird dabei im Beton homogen verteilt und in ein 200 Liter-Fass eingebracht.

Quellenbearbeitung:

Ausgediente umschlossene Strahlenquellen werden, sofern diese nicht an den Hersteller rückgeführt werden können, ausgebaut, dokumentiert, nach Nukliden sortiert und je nach Radionuklid und Aktivität weiter aufgearbeitet und konditioniert.

Am Ende des Konditionierungsprozesses liegt der radioaktive Abfall in stabiler Form und in einem Gebinde (in der Regel 200 Liter-Fass) eingeschlossen vor.

Trocknung bis Zwischenlagerung

Trocknung:

Fertig konditionierte Abfallfässer werden in der Regel vor dem Verbringen ins Zwischenlager in der Fasstrocknungsanlage getrocknet. Dadurch werden die Abfälle auch chemisch stabilisiert.

Abfallcharakterisierung:

Alle fertig konditionierten Abfallfässer werden mit der Fassmessanlage radiologisch charakterisiert. Die Messwerte werden in das Abfall-Dokumentationssystem DOKURAD aufgenommen und stellen wichtige Informationen für die spätere Endlagerung dar.

Zwischenlagerung

Nach der Charakterisierung der Fässer werden diese ins klimatisierte Transferlager der NES verbracht. Damit eine jederzeitige Inspizierbarkeit und Zugänglichkeit der Fässer gewährleistet ist, werden die Abfallfässer horizontal auf Stahlregalen (Fasspaletten) liegend gelagert.



Abbildung 5: Zwischenlagerung der konditionierten 200 Liter-Fässer

DOKUMENTATION DES KONDITIONIERTEN RADIOAKTIVEN ABFALLS

Bei der Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktivem Abfall ist eine lückenlose Dokumentation des Abfalls und der jeweiligen Bearbeitungsschritte von essentieller Bedeutung. Die genaue Kenntnis des Inhalts der Gebinde ist für die spätere Behandlung des Abfalls für die zukünftige Endlagerung beziehungsweise eine etwaige spätere Freigabe (nach Abklingen der Radioaktivität) erforderlich. Ebenso ist eine Rückverfolgbarkeit des konditionierten Abfalls bis zum eingehenden Rohabfall anzustreben.

NES verwendet mit dem Programm DOKURAD eine Datenbank, in der alle notwendigen Informationen zum Abfallmanagement gespeichert und dokumentiert werden.

Jedes Eingangs- und Zwischengebinde besitzt ebenso wie jedes fertig konditionierte Abfallfass eine eindeutige Nummer, mit der es im DOKURAD abgebildet wird; damit können jederzeit alle Informationen und Daten im System abgerufen werden. Es ist möglich, einerseits ausgehend vom Eingangsgebinde den gesamten Konditionierprozess bis zum fertigen, eingelagerten Fass nachzuvollziehen und andererseits den Weg des Abfalls vom fertigen Fass bis zum Eingangsgebinde und Abfallverursacher zurückzuverfolgen.

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Für eine ständige Weiterentwicklung und Optimierung des Abfallmanagement werden in der NES zahlreiche Projekte durchgeführt, die der Sicherheit und dem Strahlenschutz dienen oder zur Minimierung des Abfallvolumens beitragen. Forschung und Entwicklung stellen daher einen wesentlichen Bestandteil der Aufgaben der NES dar, obwohl sie keine Forschungseinrichtung im engeren Sinn ist. Beispiele für solche Projekte sind:

Entwicklung einer Ultrafiltrationsanlage

In der Vergangenheit wurde zur Reinigung des Abwassers am Standort Seibersdorf ein chemisches Fällungsverfahren angewandt bei dem radioaktiv kontaminierter Schlamm anfiel, der mit einer Filtriereinrichtung entfernt werden musste. Wegen der notwendigen Zugabe eines Filterhilfsmittels entstand bei diesem Verfahren eine beträchtliche Menge radioaktiven Sekundärabfalls. Als Alternative hat NES ein Verfahren entwickelt, bei dem das radioaktiv kontaminierte Abwasser mittels einer Ultrafiltrationsanlage (Membranfilteranlage) einem zweistufigen Filtriervorgang unterzogen wird, und das ohne Filterhilfsmittel auskommt.



Abbildung 6: Filtriereinheit der Ultrafiltrationsanlage

Die Betriebserfahrung hat gezeigt, dass durch diese Anlage der Einsatz von Chemikalien für die Fällung drastisch reduziert werden konnte, da in der Regel bei der Abwasseraufbereitung keine vorbereitende chemische Fällung mehr notwendig ist, und auf diese Weise bei der Abwasserreinigung die Menge an entstehendem radioaktivem Abfall um den Faktor 20 verringert werden konnte.

Entwicklung einer Erdmessenanlage

Zwecks Minimierung des radioaktiven Abfalls bei den laufenden Dekommissionierungs- und Rückbauprojekten wird bei der NES zur Zeit eine Erdmessenanlage entwickelt und gebaut, mit der leicht kontaminierter Bauschutt, Erdmaterial etc. in radioaktiven Abfall und konventionellen Abfall getrennt werden kann. Die Anlage führt eine automatisierte Aktivitätsmessung und Separierung des aufgebrachten (zuvor zerkleinerten) Materials durch, wodurch der Anteil an radioaktivem Abfall optimal minimiert werden kann.



Abbildung 7: Erdmessenanlage (rechts Materialaufbringung, links Messung und Separation)

6. TRANSPARENZ UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

Transparenz ist bei der Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle ein zentrales Element der RL 2011/70/Euratom. Bestimmungen in der Strahlenschutzgesetzgebung stellen bereits jetzt die Öffentlichkeitsinformation bei der Abfallentsorgung sicher. Mit der Novellierung des Strahlenschutzgesetzes wird die Öffentlichkeitsbeteiligung im Zusammenhang mit der Entsorgung radioaktiven Abfalls im nationalen Recht ausdrücklich verankert. Allen betroffenen Interessensgruppen wird die Möglichkeit gegeben, sich an Entscheidungsprozessen betreffend die Entsorgung radioaktiven Abfalls effektiv zu beteiligen.

INFORMATION DER ÖFFENTLICHKEIT

AUFSICHTSBEHÖRDE

Informationen für die Öffentlichkeit über den Strahlenschutz in Österreich werden auf der Homepage des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft unter strahlenschutz.gv.at bereitgestellt. Inhalte betreffend radioaktiven Abfall sind unter anderem die Abfallentsorgung bei der NES, die Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009 sowie die letzten Nationalberichte zum „Gemeinsamen Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle“, BGBl. Nr. 169/2001, die Österreich als Vertragspartei dieses internationalen Übereinkommens im Rahmen der IAEA periodisch zu erstellen hat.

NES

Informationen über Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH sind unter www.nes.at zu finden. Der Website können unter anderem Informationen über die Aufgaben des Unternehmens, die Organisation und die angebotenen Produkte und Dienstleistungen entnommen werden. Für Verursacher von radioaktivem Abfall stehen das Dokument „*Übernahmebedingungen und Preisliste für die Verarbeitung, Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen*“ sowie alle für die Entsorgung bei NES notwendigen Informationen (Auftragsformular, Informationen zum Transport etc.) zur Verfügung.

Informationen gemäß Störfallinformationsverordnung

Das Zwischenlager für radioaktive Abfälle gilt gemäß den Bestimmungen der Störfallinformationsverordnung, BGBl. Nr. 391/1994, als „informationspflichtige Anlage“. Die diesbezügliche Informationsverpflichtung wird durch Aushang beim Portier und auf den Gemeindeämtern der umliegenden Gemeinden umgesetzt. Ebenso wurden die Informationen auch an die zuständigen Behörden übermittelt. Die Störfallinformation ist in regelmäßigen, fünf Jahre nicht übersteigenden Zeiträumen zu wiederholen.

Multifunktionales Informationszentrum

Da das Betriebsgelände der NES einen Strahlenbereich gemäß den strahlenschutzrechtlichen Bestimmungen darstellt und damit ein Zutritt nur in eingeschränktem Ausmaß, nur für einen bestimmten Personenkreis und unter Einhaltung aufwendiger Formalitäten möglich ist, wurde außerhalb dieses gesicherten Bereiches das „Multifunktionale Informationszentrum“ errichtet. In diesem können Themen wie der Umgang mit radioaktiven Stoffen und Abfällen, Strahlenschutz, Aufarbeitungs- und Konditionierungsverfahren, Zwischenlagerung etc. einem breiteren Interessentenkreis (interessierte Gruppen, Stakeholder, Entscheidungsträger, Einsatzkräfte, politische Gremien, internationale Expertengruppen etc.) näher gebracht werden. Das Informationszentrum wurde dazu mit Exponaten aus der Geschichte der Radioaktivität und der Messtechnik ausgestattet, bietet aber vor allem eine geeignete Räumlichkeit, in der auch größere Besuchergruppen mittels Vorträgen, Präsentationen, Informationsveranstaltungen o.ä. informiert werden können.

ERSTELLUNG UND UMSETZUNG DES NATIONALEN ENTSORGUNGSPROGRAMMS

Mit Inkrafttreten der Novelle des Strahlenschutzgesetzes im Herbst 2015 wird die gesetzliche Grundlage für das Nationale Entsorgungsprogramm geschaffen. Eine vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft koordinierte interministerielle Arbeitsgruppe unter Beiziehung externer Fachleute wird den Entwurf des vervollständigten Nationalen Entsorgungsprogramms erstellen (Details siehe Kapitel 8). Er wird konkrete nächste Schritte und erste Zeitpläne hin zu einer Endlagerung des radioaktiven Abfalls enthalten, die im Rahmen dieser Arbeitsgruppe gemeinsam erarbeitet werden.

Der Entwurf des Nationalen Entsorgungsprogramms wird – gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme – einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) unterzogen werden. Dieses Verfahren sieht vor, dass zunächst ein Untersuchungsrahmen festzulegen (Scoping) und ein Umweltbericht zu erstellen ist. Der Umweltbericht wie auch der Entwurf des Nationalen Entsorgungsprogramms ist der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und es ist jedermann die Möglichkeit zur Stellungnahme zu geben. Unter Berücksichtigung der eingelangten Stellungnahmen wird die endgültige Fassung des Programms erarbeitet werden. Nach Beschluss des Nationalen Entsorgungsprogramms wird es gemeinsam mit einer zusammenfassenden Erklärung über die Berücksichtigung der Ergebnisse der Umweltprüfung veröffentlicht werden.

Auch bei den zukünftigen Schritten zur Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms und hin zur Endlagerung des radioaktiven Abfalls ist geplant, dass die Öffentlichkeit in allen Phasen in die Entscheidungen eingebunden wird. Die Festlegungen dazu werden im Nationalen Entsorgungsprogramm erfolgen.

7. FINANZIERUNG

Zur Entsorgung der in Österreich anfallenden radioaktiven Abfälle ist gemäß § 36c Abs. 1 StrSchG die Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH beauftragt, welche im Auftrag der Republik Österreich die Aufarbeitung, Konditionierung, und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle durchführt. Im Juni 2003 wurde ein Entsorgungsvertrag zwischen der NES, der Gemeinde Seibersdorf und dem BMLFUW geschlossen, der die Aufgaben der NES und deren Finanzierung regelt.

FINANZIERUNG DURCH DIE VERURSACHER

Die laufende Finanzierung der Entsorgung des radioaktiven Abfalls erfolgt gemäß dem Verursacherprinzip. Inhaber einer strahlenschutzrechtlichen Bewilligung, Besitzer von radioaktiven Abfällen aus Arbeiten mit natürlichen Strahlenquellen sowie Behörden, die radioaktive Stoffe beschlagnahmt haben oder denen herrenlose radioaktive Stoffe übergeben wurden, haben bei Übergabe an die NES einerseits ein Behandlungsentgelt für die Aufarbeitung und Zwischenlagerung und andererseits ein Vorsorgeentgelt zu entrichten. Letzteres ist vom Bund als zweckgebundene Einnahmen ausschließlich zur Finanzierung einer späteren Endlagerung dieses Abfalls zu verwenden.

Bezüglich der Einrichtungen und radioaktiven Stoffe, die von der in Seibersdorf stattgefundenen Nuklearforschungstätigkeit zurückgeblieben sind, besteht ein Vertrag zwischen der NES und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, gemäß dem die NES die sukzessive Entsorgung dieser Altlasten durchzuführen hat und der Bund für die Kosten aufkommt.

Die NES hat jährlich die Kalkulationen des Behandlungs- und Vorsorgeentgeltes auf Kostendeckung zu überprüfen um den sicheren Betrieb der Anlage finanziell zu gewährleisten. Dem BMLFUW sind die Kalkulationen zur Kenntnis zu bringen.

FINANZIERUNG DURCH DIE ÖFFENTLICHE HAND

Wie bereits dargelegt hat die Republik Österreich basierend auf den Festlegungen im StrSchG in Verbindung mit dem Entsorgungsvertrag einen maßgeblichen finanziellen Aufwand für die Entsorgung des radioaktiven Abfalls zu tragen. Konkret ist der BMLFUW im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen verpflichtet, die Kosten für die Errichtung und Anpassung von Entsorgungsanlagen und Lagereinrichtungen zu übernehmen. Darüber hinaus sind die Kosten der Nach- und Rekonditionierung für bei NES lagernde Altgebinde abzudecken.

VORSORGEENTGELT

Das Vorsorgeentgelt für die Endlagerung ist an den Bund abzuführen und ausschließlich für die spätere Endlagerung des konditionierten radioaktiven Abfalls zu verwenden. Das Vorsorgeentgelt wird nach dem jeweiligen Wissensstand ermittelt, wobei insbesondere die Kosten für die Endlagerung und die dazugehörigen Vorarbeiten zur Einbringung ins Endlager sowie die Transportkosten zum Endlager in die Kalkulation einbezogen werden.

8. MEILENSTEINE UND ZEITHORIZONT

Novelle zum Strahlenschutzgesetz

Mit dem Abschluss des Gesetzgebungsverfahrens und der Novellierung des Strahlenschutzgesetzes ist im Herbst 2015 zu rechnen. Ab diesem Zeitpunkt ist die gesetzliche Grundlage zur Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms gegeben.

Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms

Nach dem Inkrafttreten dieser Novelle im Herbst 2015 wird das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Rahmen seiner Koordinierungsfunktion eine interministerielle Arbeitsgruppe einrichten, welche unter Zuziehung externer Fachleute den Entwurf des vervollständigten Nationalen Entsorgungsprogramms zu erstellen hat. Aufbauend auf dem vorliegenden Vorläufigen Nationalen Entsorgungsprogramms sind insbesondere die Eckpunkte der Vorgangsweise und die nächsten Schritte betreffend die zukünftige Endlagerung des radioaktiven Abfalls zu ergänzen, z.B. Erarbeitung der Ziele, offene Fragen, Lösungsansätze, Zeitpläne sowie ein Konzept für die Information und Einbindung der Öffentlichkeit.

Im Rahmen der Erstellung des Nationalen Entsorgungsprogramms ist gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (SUP-Richtlinie) eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen. (Details siehe Kapitel 6)

Nach seiner Fertigstellung und Annahme durch die Bundesregierung wird das Nationale Entsorgungsprogramm die Grundlage für das Management radioaktiven Abfalls in Österreich einschließlich der nächsten Schritte betreffend Abfall-Endlagerung bilden.

Umsetzung des Nationalen Entsorgungsprogramms und weiterer Prozess

Wie die Erfahrungen in anderen Staaten zeigen, ist die Entscheidung über eine Endlagerung des radioaktiven Abfalls das Ergebnis eines viele Jahre dauernden Prozesses. Das zu erstellende Nationale Entsorgungsprogramm mit den darin enthaltenen Festlegungen ist der erste Schritt auf diesem Weg.

Die im Programm enthaltenen Festlegungen werden vorgeben, wie die Fragestellungen und Aufgaben betreffend Endlagerung des österreichischen radioaktiven Abfalls in effizienter und transparenter Weise abgearbeitet werden.

Die Optionen für die Abfall-Endlagerung – z.B. oberflächennahe Lagerung oder Tiefenlagerung – sind zu prüfen. Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technik sowie internationale Erfahrungen sind dabei zu berücksichtigen. Im Rahmen von Studien und Workshops, aber auch in Zusammenarbeit mit ausländischen Institutionen und Fachleuten, sind Lösungen zu erarbeiten. Ein Konzept für die umfassende Information und Einbindung der Öffentlichkeit in den einzelnen Phasen des Projekts und den wesentlichen Entscheidungen ist zu realisieren. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wird bei diesem Prozess eine koordinierende Funktion ausüben; die Entscheidungen werden von der Bundesregierung getroffen werden.

Mit dem Fortschreiten dieses Prozesses werden entsprechende Anpassungen der gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen haben. Ebenso wird – auch gemäß den Vorgaben der RL 2011/70/Euratom – das Nationale Entsorgungsprogramm regelmäßig aktualisiert werden.

Über den Zeitpunkt, an dem eine endgültige Entscheidung über die Endlagerung des österreichischen radioaktiven Abfalls getroffen wird, kann derzeit keine Aussage gemacht werden. Diesbezüglich gibt es auch in der RL 2011/70/Euratom keine zeitliche Festlegung.

Modernisierung der Entsorgungsanlagen der NES

Seit 2009 werden die Entsorgungs- und Lagereinrichtungen der NES am Standort Seibersdorf umfassend modernisiert. Dieses Projekt wird etwa im Jahr 2020 abgeschlossen sein.

Neuerliche Konditionierung von Abfallgebinden

Alle älteren bei der NES lagernden Gebinde mit konditioniertem Abfall, deren Inhalt nicht nach dem heutigen Stand der Technik konditioniert wurde, werden in den Anlagen der NES einer neuerlichen Konditionierung unterzogen. Mit der Anwendung neuer Behandlungsmethoden, die durch das Modernisierungsprojekt möglich sind, wird eine erhebliche Verringerung der Abfallmenge erreicht werden. Das Projekt soll bis zum Jahr 2020 abgeschlossen sein.

Abfallzwischenlagerung bei NES

Die Aufbereitung und Zwischenlagerung des radioaktiven Abfalls durch die NES ist derzeit bis zum Jahr 2045 durch einen Vertrag zwischen BMLFUW, NES und der Gemeinde Seibersdorf gesichert.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Abfälle der Jahre 2010 – 2014 nach Verursachergruppe	9
Abbildung 2: Rückbau des Forschungsreaktors ASTRA und Brennelementlagerbecken in Seibersdorf	10
Abbildung 3: Betriebsgelände der NES am Standort Seibersdorf.....	16
Abbildung 4: Materialfluss in der NES bei der Behandlung radioaktiver Abfälle.....	17
Abbildung 5: Zwischenlagerung der konditionierten 200 Liter-Fässer.....	19
Abbildung 6: Filtriereinheit der Ultrafiltrationsanlage.....	20
Abbildung 7: Erdmessanlage (rechts Materialaufbringung, links Messung und Separation)	20
Tabelle 1: Eingänge an radioaktivem Abfall 2010 - 2014.....	9
Tabelle 2: Radionuklide mit dem größten Beitrag zur Gesamtaktivität im Zwischenlager der NES.....	12
Tabelle 3: Abschätzung des radioaktiven Abfalls bis 2045	13

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AllgStrSchV	Allgemeine Strahlenschutzverordnung
BMLFUW	Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
DOKURAD	Abfalldokumentationssystem
IAEA	International Atomic Energy Agency
ISO	Internationale Organisation für Normung
Bq	Becquerel (Einheit der Aktivität)
NatStrV	Natürliche Strahlenquellen-Verordnung
NES	Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH
RAbf-VV 2009	Radioaktive Abfälle-Verbringungsverordnung 2009
StrSchG	Strahlenschutzgesetz



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**