



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Verzeichnis radioaktiver Abfälle

(Bestand zum 31. Dezember 2019 und Prognose)

Januar 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Umfang der erfassten Daten und Klassifizierung	6
2.1 Umfang der erfassten Daten	6
2.2 Klassifizierung und Kategorisierung der radioaktiven Abfälle	6
3. Zusammenfassende Auswertung der Daten der abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung	9
3.1 Umgang mit den Abfallströmen	9
3.2 Bestand abgebrannter Brennelemente und Abfällen aus der Wiederaufarbeitung	10
3.3 Entwicklungen seit dem letzten Verzeichnis radioaktiver Abfälle	11
4. Zusammenfassende Auswertung der Daten der sonstigen radioaktiven Abfälle	13
4.1 Umgang mit den Abfallströmen	13
4.1.1 Vorbehandlung	13
4.1.2 Abfallbehandlung und –konditionierung	14
4.2 Bestand sonstiger radioaktiver Abfälle	16
4.3 Entwicklungen seit dem letzten Verzeichnis radioaktiver Abfälle	17
5. Abfallbestand an den verschiedenen Standorten	19
5.1 Standorte in Baden-Württemberg	22
5.1.1 Karlsruhe - Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) auf dem Gelände des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Campus Nord	22
5.1.2 Kernkraftwerk Neckarwestheim	23
5.1.3 Kernkraftwerk Obrigheim	25
5.1.4 Kernkraftwerk Philippsburg	26
5.1.5 Landessammelstelle Baden-Württemberg	28
5.2 Standorte in Bayern	29
5.2.1 Garching – Technische Universität München	29
5.2.2 Karlstein - Siemens AG	30
5.2.3 Kernkraftwerk Grafenrheinfeld	31
5.2.4 Kernkraftwerk Gundremmingen	32
5.2.5 Kernkraftwerke Isar 1 und Isar 2	34
5.2.6 Mitterteich - EVU-Lagerhalle	36
5.2.7 Mitterteich - Landessammelstelle Bayern	37
5.3 Standorte in Berlin	38
5.3.1 Berlin - Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH	38
5.3.2 Berlin - Landessammelstelle	39
5.4 Standorte in Brandenburg	40
5.4.1 Betriebsteil Rheinsberg	40

5.4.2	Landessammelstelle Brandenburg	41
5.5	Standorte in Bremen	42
5.5.1	Landessammelstelle Bremen	42
5.6	Standorte in Hamburg.....	43
5.6.1	Landessammelstelle Hamburg	43
5.7	Standorte in Hessen.....	44
5.7.1	Ebsdorfergrund - Landessammelstelle Hessen	44
5.7.2	Hanau - DAHER NUCLEAR TECHNOLOGIES GmbH.....	45
5.7.3	Kernkraftwerk Biblis.....	46
5.8	Standorte in Mecklenburg-Vorpommern	48
5.8.1	Kernkraftwerk Greifswald.....	48
5.8.2	Rubenow - Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern.....	49
5.8.3	Rubenow - Zwischenlager Nord.....	50
5.9	Standorte in Niedersachsen	52
5.9.1	Braunschweig - Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH.....	52
5.9.2	Braunschweig - Forschungs- & Meßreaktor	53
5.9.3	Gorleben - Zwischenlager.....	54
5.9.4	Kernkraftwerk Emsland	56
5.9.5	Kernkraftwerk Grohnde	57
5.9.6	Kernkraftwerk Lingen.....	58
5.9.7	Kernkraftwerk Stade	59
5.9.8	Kernkraftwerk Unterweser	60
5.9.9	Landessammelstelle Niedersachsen	62
5.9.10	Leese – Außenlager für radioaktive Abfälle	63
5.9.11	Lingen – Brennelementefabrik	64
5.9.12	Munster - Zentrale Sammelstelle der Bundeswehr.....	65
5.10	Standorte in Nordrhein-Westfalen	66
5.10.1	Ahaus – Transportbehälterlager Ahaus.....	66
5.10.2	Gronau – Urananreicherungsanlage.....	67
5.10.3	Hamm-Uentrop - Hochtemperatur Kernkraftwerk	68
5.10.4	Jülich - Gesellschaft für Nuklear-Service mbH.....	69
5.10.5	Jülich - Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH	70
5.10.6	Jülich - Landessammelstelle Nordrhein-Westfalen.....	72
5.10.7	Kernkraftwerk Würgassen	73
5.10.8	Krefeld - Siempelkamp Ingenieur und Service GmbH.....	74
5.11	Standorte in Rheinland-Pfalz	75
5.11.1	Hoppstädten-Weiersbach - Landessammelstelle Rheinland-Pfalz	75
5.11.2	Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich	76
5.11.3	Mainz - TRIGA-Forschungsreaktor Mainz.....	77
5.12	Standorte im Saarland	78
5.12.1	Elm-Derlen - Landessammelstelle Saarland.....	78
5.13	Standorte in Sachsen.....	79
5.13.1	Dresden - Rossendorf - Landessammelstelle Sachsen	79
5.13.2	Rossendorf - VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.	80

5.14 Standorte in Sachsen-Anhalt.....	81
5.14.1 Landessammelstelle Sachsen-Anhalt.....	81
5.15 Standorte in Schleswig-Holstein.....	82
5.15.1 Geesthacht - Helmholtz –Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH.....	82
5.15.2 Geesthacht - Landessammelstelle	83
5.15.3 Kernkraftwerk Brokdorf.....	84
5.15.4 Kernkraftwerk Brunsbüttel	85
5.15.5 Kernkraftwerk Krümmel.....	86
5.16 Standorte in Thüringen.....	87
5.16.1 Landessammelstelle Thüringen.....	87
5.17 Standorte im Ausland	88
6. Endgelagerte radioaktive Abfälle.....	89
7. Abfallprognose.....	90
7.1 Prognostizierte Mengen an abgebrannten Brennelementen und Abfällen aus der Wiederaufarbeitung.....	90
7.2 Prognostizierte Mengen an sonstigen radioaktiven Abfällen.....	91
7.3 Schachanlage Asse II	92
7.4 Radioaktive Reststoffe aus der Urananreicherung	93

1. Einleitung

Die beim Umgang mit radioaktiven Stoffen anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile müssen schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

In der Bundesrepublik Deutschland fallen radioaktive Abfälle an:

- beim Betrieb von Leistungs-, Versuchs-, Demonstrations- und Forschungsreaktoren,
- bei der Stilllegung von Leistungs-, Versuchs- und Demonstrationsreaktoren sowie von Forschungs- und Unterrichtsreaktoren und weiteren kerntechnischen Einrichtungen,
- bei der Urananreicherung sowie bei der Herstellung von Brennelementen (kerntechnische Industrie),
- bei der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung,
- bei der Radioisotopenanwendung in sonstigen Forschungseinrichtungen, Universitäten, Gewerbe- und Industriebetrieben, Krankenhäusern oder Arztpraxen,
- bei sonstigen Abfallverursachern, wie z. B. im militärischen Bereich,
- zukünftig bei der Konditionierung abgebrannter Brennelemente, die der direkten Endlagerung zugeführt werden.

Das *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* gibt einen Überblick über den Bestand der in Deutschland angefallenen endzulagernden, bzw. endgelagerten radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente zum Stichtag 31. Dezember 2019 und eine Prognose über das erwartete radioaktive Abfallaufkommen bis zum Jahr 2080. Es stellt eine der Grundlagen für die Entsorgungsplanung und somit auch des Nationalen Entsorgungsprogramms dar. Mit der Zuordnung der radioaktiven Abfälle zu ihren Standorten erfüllt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Namen der Bundesrepublik Deutschland die geforderte Berichterstattung gegenüber der EU-Kommission im Rahmen der Richtlinie 2011/70/Euratom.

Die Europäische Kommission hatte in der Vergangenheit darauf hingewiesen, dass bei der Berichterstattung durch die Mitgliedsstaaten unterschiedliche Stichtage in der Berichterstattung zu den Inventaren an radioaktiven Abfällen verwendet wurden und weist in der Richtlinie 2011/70/Euratom darauf hin, dass die Berichterstattung im Rahmen des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle (Joint Convention) genutzt werden soll. Daher hat sich das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit dazu entschieden, den Stichtag des *Verzeichnisses radioaktiver Abfälle* an den Stichtag der Joint Convention anzupassen.

Der Bestand an radioaktiven Abfällen ist kontinuierlichen Veränderungen unterworfen, deshalb kann das *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* nur den Stand zu einem bestimmten Stichtag darstellen und wird deshalb alle drei Jahre aktualisiert.

2. Umfang der erfassten Daten und Klassifizierung

2.1 Umfang der erfassten Daten

Das *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* umfasst die beim Betrieb und bei der Stilllegung kerntechnischer Anlagen entstandenen radioaktiven Abfälle sowie die radioaktiven Abfälle aus Industrie, Forschung und Medizin in Deutschland. Darin enthalten sind auch die abgebrannten Brennelemente und die radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung im europäischen Ausland, die zum Stichtag 31. Dezember 2019 bereits zurückgeführt wurden. Das *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* listet daher alle Arten radioaktiver Abfälle auf, die in der Bundesrepublik Deutschland endgelagert werden sollen. Wie auch bei der Endlagerung selbst wird bei der Auflistung nicht zwischen radioaktiven Abfällen, die während des Betriebes oder der Stilllegung anfallen, unterschieden.

Radioaktive Abfälle aus Industrie, Medizin und Forschung, die nicht direkt an ein Endlager des Bundes, sondern an eine Landessammelstelle abgeliefert werden müssen, werden erst nach Abgabe an eine Landessammelstelle berücksichtigt.

In der Bundesrepublik Deutschland wird zwischen Regelungen einerseits für radioaktives Material aus kerntechnischen Anlagen und sonstigem, strahlenschutzrechtlich genehmigtem Umgang sowie andererseits für Abfälle, die nur natürlich vorkommende radioaktive Stoffe enthalten (naturally occurring radioactive material – NORM), unterschieden. Für NORM gelten zum Teil prinzipiell andere Anforderungen (z. B. hinsichtlich der Freistellungsregelungen) als für radioaktives Material aus kerntechnischen Anlagen und sonstigem, atom- oder strahlenschutzrechtlich genehmigtem Umgang. NORM wird daher grundsätzlich in der Bundesrepublik Deutschland nicht als radioaktiver Abfall betrachtet und ist daher nicht im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* enthalten. Ausnahmen bestehen für NORM-Abfälle, die als radioaktiver Abfall an Landessammelstellen abgegeben wurden, diese sind erfasst.

Innerhalb von Militär- oder Verteidigungsprogrammen gibt es in Deutschland keine abgebrannten Brennelemente. Die Behandlung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle innerhalb von Militär- oder Verteidigungsprogrammen bleibt unter militärischer Verantwortung und geht erst in zivile Verantwortung über, wenn die Abfälle an ein Endlager abgegeben werden. Bis dahin werden sie in einer zentralen Sammelstelle zwischengelagert. Diese Abfälle sind im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* enthalten.

2.2 Klassifizierung und Kategorisierung der radioaktiven Abfälle

Für die Darstellung im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* wird grundsätzlich zwischen:

- abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen aus deren Wiederaufarbeitung sowie
- sonstigen radioaktiven Abfällen

unterschieden.

Erstere zählen auf Grund ihrer hohen Nachzerfallsleistung zu den wärmeentwickelnden Abfällen und können nach IAEA Klassifikation zum größten Teil den hochradioaktiven Abfällen zugeordnet werden. Die sonstigen radioaktiven Abfälle gehören, bis auf wenige Ausnahmen, zu den Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und zählen nach IAEA Klassifikation zu den schwach- und mittelradioaktiven Abfällen.

Die sonstigen radioaktiven Abfälle (radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung) werden für die Darstellung im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* nach ihrem **Verarbeitungszustand** gemäß Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (AtEV) Anlage A Tabelle 1 kategorisiert:

Tabelle 2.1: Kategorisierung radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

Code	Verarbeitungszustand
RA	Rohabfall: Unverarbeitete, teilweise vorsortierte, radioaktive Abfälle in ihrer Entstehungsform.
VA	Vorbehandelter Abfall: Vorbehandelte radioaktive Rohabfälle, für die weitere Behandlungsschritte vorgesehen sind.
P1	Abfallprodukte in Innenbehältern: In Innenbehältern verpackte Abfallprodukte, die in standardisierte, zur Endlagerung vorgesehene Behältergrundtypen (Endlagerbehälter) eingebracht werden sollen. Die Abfallprodukte werden in der Regel nach qualifizierten Verfahren hergestellt, sind jedoch noch nicht abschließend für das Endlager Konrad produktkontrolliert. Ihre Verarbeitung ist abgeschlossen und unterliegt bis auf eine ggf. erforderliche Nachtrocknung voraussichtlich keiner physikalischen oder chemischen Veränderung durch Behandlungsschritte mehr.
P2	Produktkontrollierte Abfallprodukte: In Innenbehältern verpackte Abfallprodukte, die für das Einbringen in standardisierte Endlagerbehälter vorgesehen sind und die ein qualifiziertes, durch die Produktkontrolle begleitetes und testiertes Konditionierungsverfahren für das Endlager Konrad durchlaufen haben. Die Dokumentation ist erstellt, eingereicht, von einem Gutachter und dem Dritten nach § 9a Absatz 3 Satz 2 zweiter Halbsatz des Atomgesetzes geprüft und positiv bewertet. Hinweis: Die Einstufung in Kategorie P2 ist auch dann vorzunehmen, wenn die radiologische Produktkontrolle bereits abgeschlossen, die stoffliche Produktkontrolle jedoch noch nicht durchgeführt bzw. abgeschlossen wurde.
G1	Abfallgebinde bzw. in Endlagerbehälter verpackte Abfallprodukte: In standardisierten Endlagerbehältern verpackte Abfallprodukte mit oder ohne Innenbehälter. Die Abfallprodukte werden in der Regel nach qualifizierten Verfahren hergestellt, sind jedoch noch nicht abschließend für das Endlager Konrad produktkontrolliert.
G2	Produktkontrollierte Abfallgebinde: Abfallgebinde, die entsprechend den Erfordernissen der Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad produktkontrolliert und dokumentiert sind und deren Endlagerfähigkeit durch den Dritten nach § 9a Absatz 3 Satz 2 zweiter Halbsatz des Atomgesetzes bestätigt wurde, wobei auch die stoffliche Produktkontrolle abgeschlossen sein muss.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden im Verzeichnis radioaktiver Abfälle an den einzelnen Standorten die RA und VA in eine Kategorie, P1 und P2 zu Abfallprodukten und G1 und G2 zu Endlagergebinden zusammengefasst.

3. Zusammenfassende Auswertung der Daten der abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

3.1 Umgang mit den Abfallströmen

Die Zielsetzung bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente hat sich in Deutschland gewandelt. Bis 1994 war eine Verwertung der in den abgebrannten Brennelementen enthaltenen Kernbrennstoffe gesetzlich vorgeschrieben. Die Gesetzgebung wurde im Jahr 1994 dahingehend geändert, dass es den Betreibern der Kernkraftwerke bei der Behandlung der abgebrannten Brennelemente nunmehr freigestellt wurde, den Verwertungsweg über die Wiederaufarbeitung zu beschreiten oder die direkte Endlagerung zu wählen.

Seit dem 1. Juli 2005 ist die Abgabe von abgebrannten Brennelementen aus der gewerblichen Elektrizitätserzeugung in die Wiederaufarbeitung verboten. Es ist nur noch die direkte Endlagerung der in Deutschland befindlichen und zukünftig anfallenden abgebrannten Brennelemente als radioaktive Abfälle zulässig.

Seit Mai 2017 darf die Erteilung einer Genehmigung zur Ausfuhr von aus dem Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zu Forschungszwecken stammenden abgebrannten Brennelementen nur aus schwerwiegenden Gründen der Nichtverbreitung von Kernbrennstoffen oder aus Gründen einer ausreichenden Versorgung deutscher Forschungsreaktoren mit Brennelementen für medizinische und sonstige Zwecke der Spitzenforschung erfolgen. Davon ausgenommen ist die Verbringung der Brennelemente mit dem Ziel der Herstellung in Deutschland endlagerfähiger und endzulagernder Abfallgebinde. Abweichend darf eine Ausfuhrgenehmigung nicht erteilt werden, wenn die abgebrannten Brennelemente auf Grundlage einer Genehmigung nach § 6 AtG im Inland zwischengelagert sind.

Abgebrannte Brennelemente sollen gemeinsam mit den radioaktiven Abfällen (hoch- und mittelradioaktiven Abfällen) aus der Wiederaufarbeitung endgelagert werden. Bis dahin werden sie trocken zwischengelagert.

3.2 Bestand abgebrannter Brennelemente und Abfällen aus der Wiederaufarbeitung

Zum Stichtag 31. Dezember 2019 sind aus dem Betrieb der Leistungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland etwa 9.100 Mg SM¹ in Form abgebrannter Brennelemente (BE) angefallen, die in Deutschland endgelagert werden müssen.

Tabelle 3.1: Bestand abgebrannter Brennelemente aus deutschen Leistungsreaktoren, die zum Stichtag 31. Dezember 2019 in Deutschland lagern

Lagerort	Behälter	Brennelemente	Masse
Kernkraftwerk-Lagerbecken*		7.932 BE	2.539 Mg SM
Trockene Behälterlagerung in Standortzwischenlagern	651	18.680 BE	5.890 Mg SM
Trockene Behälterlagerung in den Zwischenlagern Ahaus, Gorleben und dem Zwischenlager Nord	76	5.343 BE	675 Mg SM
	Summe:	31.955 BE	9.104 Mg SM

* ohne die Brennelemente im Core des zum 31. Dezember 2019 endgültig außer Betrieb genommenen Kernkraftwerks Philippsburg 2.

Das in den abgebrannten Brennelementen (Stichtag: 31. Dezember 2019) an den Reaktoren sowie in den Behälterlagern vorhandene Aktivitätsinventar kann mit Hilfe folgender Annahmen abgeschätzt werden:

Es wird in erster Näherung nur von Urandioxid-Brennstoff ausgegangen. Die Brennelemente in den Kernkraftwerkslagern werden in Altersstufen eingeteilt. Für Brennelemente, die bis 1998 angefallen sind, werden 40 GWd/Mg SM mittlerer Entladeabbrand unterstellt, für die Jahre 1999 bis 2006 45 GWd/Mg SM und ab 2007 50 GWd/Mg SM. Des Weiteren wird eine Mindestabklingzeit von einem Jahr für die letzte Entladung angenommen. Die zu Grunde liegenden Zahlen werden mit Hilfe eines international anerkannten Abbrandprogramms ermittelt.

Damit lassen sich folgende radioaktive Inventare zum 31. Dezember 2019 abschätzen:

- KKW-Lagerinventare an abgebrannten Brennelementen 1,5·10²⁰ Bq
(entsprechend 2.539 Mg SM)
- Abgebrannte Brennelemente in Behältern und Zwischenlagern 1,1·10²⁰ Bq
(entsprechend 6.565 Mg SM)

Das Gesamtaktivitätsinventar aller gelagerten abgebrannten Brennelemente liegt somit bei rund 2,6 10²⁰ Bq.

Aus der Wiederaufarbeitung radioaktiver Abfälle aus dem europäischen Ausland zurückgenommene und im Inland angefallene verglaste hochradioaktive Abfälle lagern in Form von 3.164 Kokillen in 113 Behältern im Zwischenlager Gorleben und dem Zwischenlager Nord.

¹ Megagramm Schwermetall (Mg SM) ist die Einheit der Schwermetallmasse und damit ein Maß für den Brennstoffgehalt (Uran, Plutonium und Thorium) eines Brennelements.

Die in den deutschen Versuchs- und Demonstrationsreaktoren angefallenen Mengen an Brennstoff, die noch endzulagern sind, lagern trocken in 461 Behältern im Zwischenlager Ahaus, im Forschungszentrum Jülich und im Zwischenlager Nord.

Die aus Forschungsreaktoren stammende Menge abgebrannter Brennelemente ist um mehrere Größenordnungen geringer als die zu entsorgende Menge aus Leistungsreaktoren und lagert an den Forschungsreaktoren in Berlin, in Garching und in Mainz sowie in 18 Behältern im Zwischenlager Ahaus.

3.3 Entwicklungen seit dem letzten Verzeichnis radioaktiver Abfälle

Seit der letzten Berichterstattung im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* sind 727 weitere abgebrannte Brennelemente in die Zwischenlagerung überführt worden. Nachdem keine weitere Bestrahlung der Brennelemente vorgesehen ist, werden diese aus dem Core entnommen und im Lagerbecken des Kernkraftwerks abklinggelagert, bevor sie in die trockene Zwischenlagerung in dickwandigen Behältern überführt werden.

Die Bundesrepublik Deutschland wird bis spätestens Ende 2022 aus der Nutzung der Kernenergie zur Erzeugung von Elektrizität aussteigen. Für die sechs noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke werden die Berechtigungen zum Leistungsbetrieb Ende 2021 oder Ende 2022 erlöschen. Die Menge an abgebrannten Brennelementen in den Lagerbecken verringern sich dadurch sukzessive bis alle Brennelemente sich in dickwandigen Behältern in den Zwischenlagern befinden. Diese Abnahme an abgebrannten Brennelementen in der nassen Zwischenlagerung ist bereits zu erkennen (Abbildung 3.1).

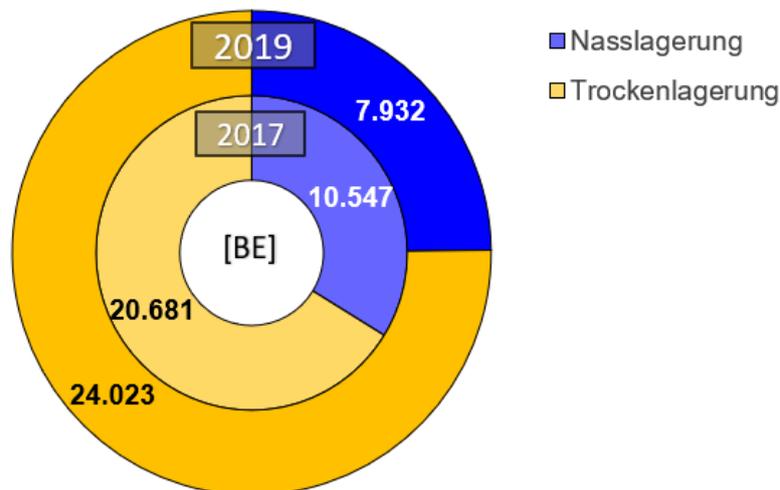


Abbildung 3.1: Entwicklung der Anzahl abgebrannter Brennelemente in der Nass- bzw. Trockenlagerung in der Bundesrepublik Deutschland

Seit der letzten Berichterstattung wurden keine weiteren radioaktiven Abfälle aus Wiederaufarbeitung deutscher abgebrannter Brennelemente im Ausland in die Bundesrepublik

Deutschland zurückgeführt. Der nächste Rücktransport von sechs Behältern mit hochradioaktiven Abfällen aus dem Vereinigten Königreich ist für das Jahr 2020 vorgesehen.

4. Zusammenfassende Auswertung der Daten der sonstigen radioaktiven Abfälle

4.1 Umgang mit den Abfallströmen

4.1.1 Vorbehandlung

Die Vorbehandlung radioaktiver Reststoffe umfasst alle Schritte, die die Reststoffe auf ihre weitere Verarbeitung vorbereiten. Wesentliches Ziel der Vorbehandlung ist die Abfallmengenminimierung durch Isolierung und Abtrennung der radioaktiven Komponenten. Eine Übersicht zu verschiedenen angewendeten Verfahren der Vorbehandlung ist in Tabelle 4.1 gezeigt. Zunächst werden die Abfälle gesammelt, erfasst und getrennt sowie gegebenenfalls zerkleinert und zerlegt.

Eine der gebräuchlichsten Methoden in der Vorbehandlung ist das Abtragen von radioaktivem Material von Oberflächen, das Dekontaminieren. Durch die Dekontamination können große Volumina an Reststoffen freigegeben und dann in den konventionellen Stoffkreislauf zurückgeführt bzw. als konventioneller Abfall entsorgt werden. Der Einsatz dieser Methode ist auch hilfreich bei einer inhomogenen Verteilung von radionuklidhaltigem Material auf größeren Oberflächen. Neben Komponenten aus kerntechnischen Einrichtungen können ganze Gebäudeteile dadurch gereinigt werden. Das Abtragen der an der Oberfläche abgelagerten Partikel kann sowohl mit physikalischen Methoden wie z. B. Sandstrahlen oder durch chemische Verfahren erfolgen, bei denen spezielle Lösungen zum Einsatz kommen, die gezielt Radionuklide von Oberflächen entfernen können. Die dabei abgetragenen Rückstände werden anschließend als radioaktive Abfälle entsorgt.

Eine Strategie zur Vorbehandlung metallischer Großkomponenten ist die Abklinglagerung. Hierbei werden Reaktordruckbehälter oder Dampferzeuger zur Aktivitätsreduzierung und ggf. zur Konzentrationsminderung bestimmter Radionuklide über mehrere Jahre / Jahrzehnte gelagert. Das Isotop Co-59 ist als Spurenelement Bestandteil diverser Stähle, die Anwendung in der Kerntechnik finden. Durch eine Neutroneneinfangreaktion entsteht das radioaktive Isotop Co-60, das als harter Gammastrahler gut messbar ist. Es wird bei der Charakterisierung radioaktiver Abfälle als so genanntes Leitnuclid verwendet, wenn das Abklingen der Aktivierung des Stahls abgeschätzt werden soll. Es hat eine Halbwertszeit von 5,27 Jahren, somit ist die Hälfte der anfänglichen Aktivität nach dieser Zeitspanne erreicht. Die Abklinglagerung vereinfacht zu einem späteren Zeitpunkt eine weitergehende Verarbeitung der Reststoffe als radioaktive Abfälle und kann im Einzelfall auch zur Freigabe der Reststoffe und damit zur Entlassung dieser Reststoffe aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes führen, sollten die in der Strahlenschutzverordnung definierten Freigabewerte unterschritten sein.

Da die meisten radioaktiven Abfälle erst nach der Vorbehandlung im Verzeichnis radioaktiver Abfälle erfasst werden, ist die Volumenreduktion, die dadurch erreicht wird, in den Angaben des Verzeichnisses radioaktiver Abfälle nicht erkennbar.

4.1.2 Abfallbehandlung und –konditionierung

In Abhängigkeit von der Verursachergruppe unterscheiden sich die anfallenden radioaktiven Reststoffe; typische Abfallströme der Gruppen sind bspw.:

- Kernkraftwerke im Betrieb: Ionenaustauscherharze, Filterschlämme, Textilien und Gummihandschuhe,
- Kernkraftwerke im Nachbetrieb/Stilllegung: große Betonstrukturen und metallische Großkomponenten,
- Landessammelstellen: feste und flüssige Reststoffe aus Forschung und medizinischen Behandlungen.

Nach einer geeigneten Vorbehandlung dieser verschiedenen, als Rohabfälle anfallenden Stoffströme, folgt die Behandlung und Konditionierung. Bei der Abfallbehandlung wird grundsätzlich eine Volumenreduktion angestrebt.

Tabelle 4.1: Hauptabfallströme und Vor-, Behandlungsmethoden

Rohabfall		Vorbehandlung	Zwischenprodukt	Behandlung	Abfallprodukt	
a n o r g a n i s c h	fest	Metalle, Bauschutt Isoliermaterialien	Dekontaminieren, Zerkleinern, Pressen, Schmelzen	Festabfall	Kompaktieren, Trocknen, Zementieren, Verpacken	Pressling, Feststoff
	flüssig	Filter- schlämme, Ionenaustauscherharze, Dekontaminationslösungen	Entwässern, Dekantieren, Verdampfen, Filtrieren	Harz, Schlamm, Filtratrückstand, Verdampferkonzentrat	Trocknen, Nachentwässern, Betonieren	Feststoff
o r g a n i s c h	fest	Plastik, Textilien, Gummihandschuhe, Holz, Aerosol- und Aktivkohlefilter	Shreddern, Pressen, Verbrennen	Festabfall Asche/ Schlacke	Kompaktieren, Trocknen, Verpacken	Pressling
	Flüssig	Öle, Lösungsmittel	Verbrennen	keine		

Die Wahl des Verfahrens zur Behandlung hängt von den radiologischen Eigenschaften der Abfälle ab. Dabei kann die Aneinanderreihung unterschiedlicher Konditionierungsverfahren notwendig werden, bevor aus dem Rohabfall über ein bis mehrere Zwischenprodukte ein qualifiziertes endlagerfähiges Abfallgebilde entsteht. In Tabelle 4.1 ist eine Übersicht zu verschiedenen Hauptabfallströmen und den angewendeten Behandlungsverfahren zusammengestellt. In der Tabelle sind nur die Primärabfälle dargestellt, es können auch noch Sekundärabfälle wie z. B. Heißgasfilter bei der Verbrennung entstehen.

Exemplarisch wird in den zwei folgenden Unterkapiteln dargestellt, wie grundsätzlich mit verschiedenen Abfallströmen in der Bundesrepublik Deutschland verfahren wird.

4.1.2.1 Anorganische Feststoffe und Flüssigkeiten

Metalle werden nach geeigneten Dekontaminationsverfahren eingeschmolzen und zu Produkten der kerntechnischen Industrie verarbeitet.

Filterkerzen werden in der Prozesskette der Reinigung von Abwässern hinter den Ionentauschern eingesetzt. Sie filtern Feststoffe, wie Harzabrieb oder radioaktive Korrosionsprodukte, die nicht von den Ionentauschern zurückgehalten wurden, heraus. Die ausgedienten Filtereinsätze werden getrocknet und, wie auch Isoliermaterialien hochdruckverpresst und in Abfallbehälter verpackt.

Verdampferkonzentrate sind Rückstände aus den Eindampfanlagen der Abwasseraufbereitung und Filterkonzentrate sind Abschlammungen von mechanischen Filtern der Reinigungssysteme. Sie werden getrocknet und als Feststoff in Abfallbehälter verpackt.

Ionenaustauscherharze dienen zur chemischen und physikalischen Bindung von gelösten Verunreinigungen. Die Behandlung dieser Harze besteht hauptsächlich aus der Entwässerung. Das getrocknete Abfallprodukt wird als Festabfall in Abfallbehältern gelagert.

4.1.2.2 Organische Feststoffe und Flüssigkeiten

Zu den organischen Reststoffen zählen unter anderem Plastik, Textilien, Gummihandschuhe, Aerosol- und Aktivkohlefilter, Schmierstoffe und Öl; sie bilden unter Einfluss von Strahlung oder durch bakterielle Zersetzung Gase und werden, sofern möglich, durch Verbrennung in ein stabiles Ascheprodukt überführt. Die Asche wird in Trommeln gefüllt und anschließend hochdruckverpresst. Radioaktive Abfälle, die nicht für eine Verbrennung geeignet sind, werden hochdruckverpresst und verpackt.

4.2 Bestand sonstiger radioaktiver Abfälle

Der Bestand sonstiger radioaktiver Abfälle ist in Tabelle 4.2 aufgeführt. Die Verteilung der insgesamt zum Stichtag 31. Dezember 2019 vorliegenden rund 125.000 m³ konditionierten radioaktiven Abfälle auf die Verursachergruppen kann Abb. 4.1 entnommen werden.

Abbildung 4.1: Aufteilung des Bestandes sonstiger konditionierter radioaktiver Abfälle nach Abfallverursachergruppen am 31. Dezember 2019²

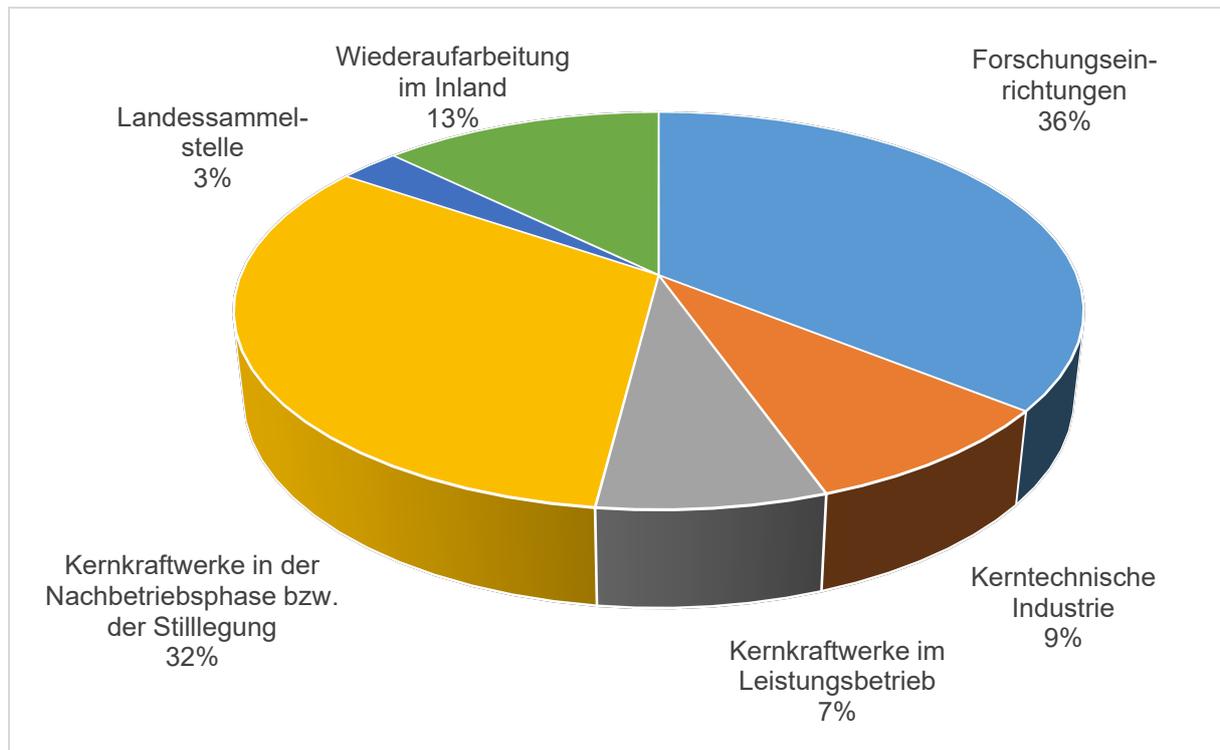


Tabelle 4.2: Bestand an sonstigen radioaktiven Abfällen (Stichtag 31. Dezember 2019)²

Verarbeitungszustand	Menge ³
Rohabfall und vorbehandelter Abfall	19.401 Mg
Konditionierte Abfallprodukte	16.802 m ³
Endlagergebände	107.934 m ³

Die Menge an Rohabfällen und vorbehandelten Abfällen wird als Masse angegeben, da das Volumen dieser Abfälle durch die Konditionierung in der Regel noch reduziert wird und daher keine Rückschlüsse auf das Endlagervolumen erlaubt. Die konditionierten Abfälle werden als Volumina angegeben, da sich hier das zu erwartende Endlagervolumen in der Regel nur noch durch das Verpacken der Abfallprodukte in Endlagerbehälter vergrößert, nicht aber durch Veränderungen des Abfallproduktes selbst. Das führt allerdings dazu, dass die Volumenreduktion

² Abweichungen zu anderen Publikationen ergeben sich aufgrund der Datenverarbeitung mit Fokus auf den Lagerstandort anstatt auf die Abfalleigentümer.

³ Inklusive der im Ausland lagernden sonstigen radioaktiven Abfälle.

durch die Behandlung der radioaktiven Abfälle nicht in den Daten des *Verzeichnisses radioaktiver Abfälle* zu erkennen ist.

Bevor ein Endlagergebinde zur Einlagerung in das Endlager Konrad angenommen werden kann, muss die Produktkontrolle abgeschlossen werden. Bei der Produktkontrolle wird überprüft, ob das Gebinde die Endlagerungsbedingungen erfüllt.

Derzeit wurde für ca. 3.000 m³ radioaktiver Abfälle (543 Gebinde) die Einhaltung der Endlagerungsbedingungen Konrad und damit die Freigabe zur Anmeldung für die Einlagerung im Endlager Konrad durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) bestätigt. Die Aufgabe der Produktkontrolle wurde zum 25. April 2017 an die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) übertragen.

4.3 Entwicklungen seit dem letzten Verzeichnis radioaktiver Abfälle

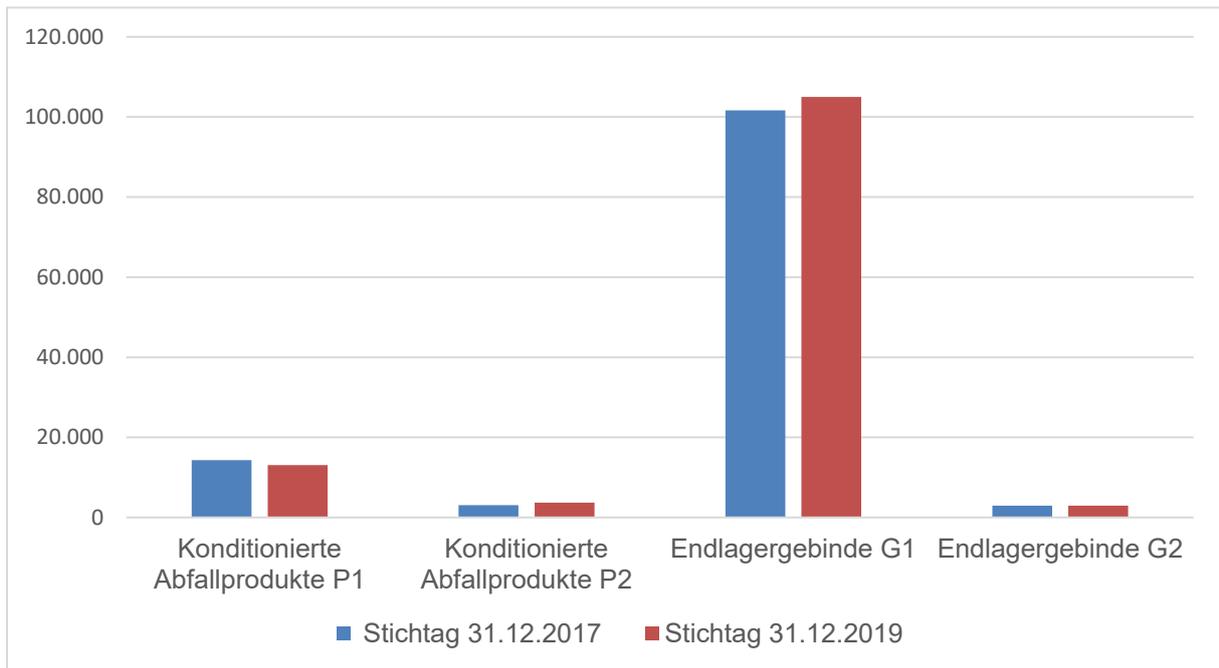
Seit der letzten Veröffentlichung des Verzeichnisses radioaktiver Abfälle mit Stand 31. Dezember 2017 haben sowohl die Massen von Rohabfall und vorbehandeltem Abfall als auch das Volumen konditionierter Abfälle zugenommen. Das zeigt, dass in der Bundesrepublik Deutschland der Abbau der stillgelegten Kernkraftwerke voranschreitet.

Die Zunahme der Masse an Rohabfällen und vorbehandelten Abfällen seit der letzten Berichterstattung ist wenig aussagekräftig, da sich hier zwei Effekte überlagern. Zum einen gibt es einen Anstieg aufgrund des voranschreitenden Rückbaus im Bereich der Kernkraftwerke. Zum anderen nimmt der Umfang der Konditionierung zu, durch den sich die Masse teilweise deutlich reduziert.

Am 31. Dezember 2017 betrug der Anteil von Rohabfall und vorbehandeltem Abfall 19.504 Mg. Zum 31. Dezember 2019 wurden 19.401 Mg gemeldet.

Die Entwicklung bei den konditionierten Abfällen wird in Abbildung 4.2 dargestellt.

Abbildung 4.2: Entwicklung des Volumens konditionierter Abfälle vom 31.Dezember 2017 zum 31.Dezember 2019 in m³



Das Volumen der konditionierten Abfallprodukte P1 reduzierte sich um 1.213 m³ während das Volumen an konditionierten Abfällen, bei denen mindestens die radiologische Produktkontrolle erfolgreich abgeschlossen wurde, um 637 m³ anstieg. Das Volumen an Endlagergebäuden G1 stieg um 3.332 m³ während die Menge an Endlagergebäuden, die bereits die gesamte Produktkontrolle erfolgreich durchlaufen haben, gleichgeblieben ist.

5. Abfallbestand an den verschiedenen Standorten

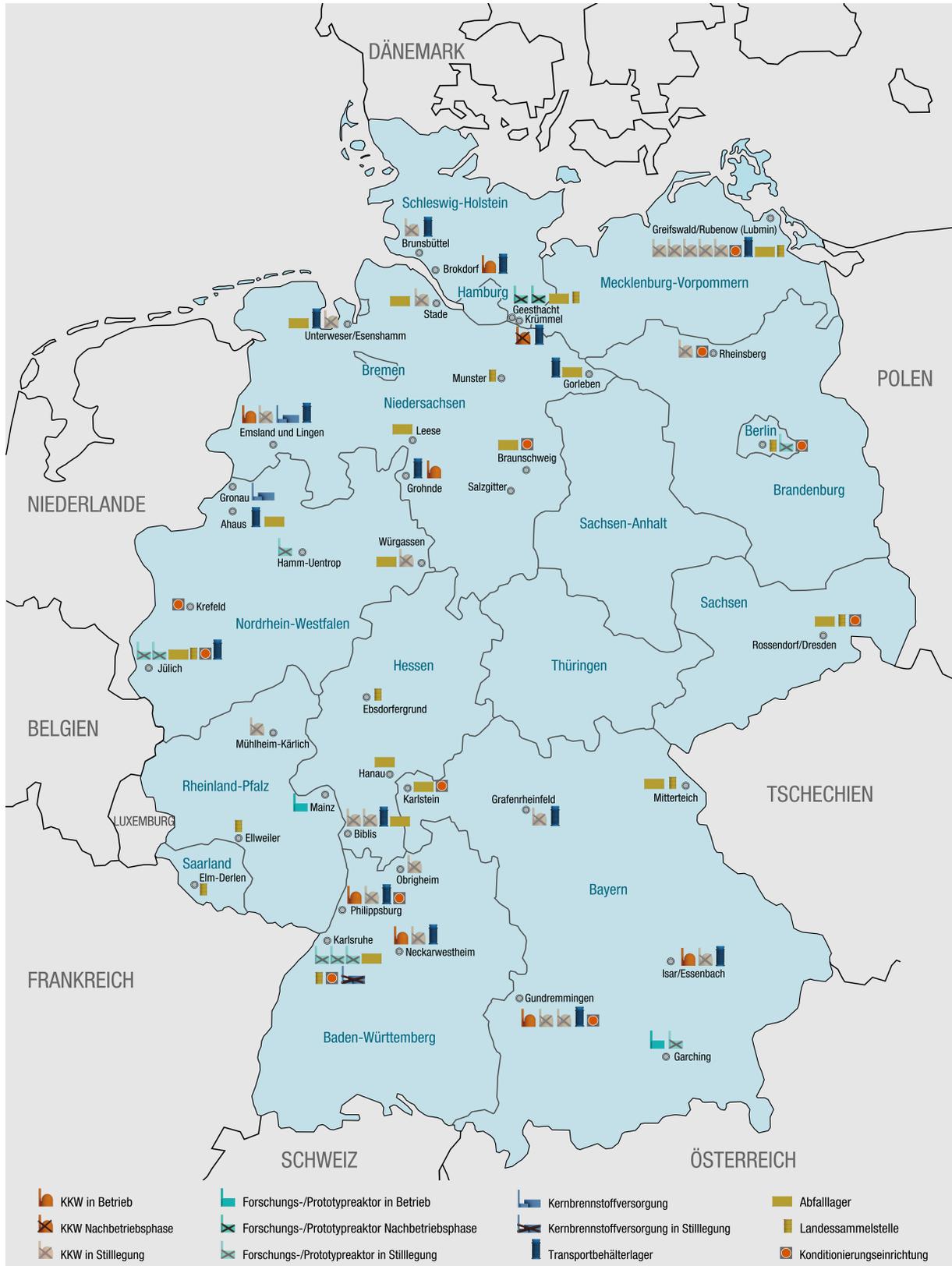
Für die Darstellung im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* wurden die Abfälle nach den von den Verursachern gemeldeten Lagerorten am 31. Dezember 2019 zusammengestellt. Der Genehmigungsinhaber der Anlage ist nicht zwingend identisch mit dem Verursacher (Eigentümer) der Abfälle. Da nach §7 AtEV die Zwischenlagerung von mehreren Ablieferungspflichtigen gemeinsam oder durch Dritte erfolgen kann, ist der Besitzer der radioaktiven Abfälle nicht zwingend der Eigentümer.

Konditionierungseinrichtungen, die räumlich nicht klar von den Zwischenlagern getrennt sind, werden am entsprechenden Standort mitaufgeführt und die in der Konditionierung befindliche Abfallmenge wird nicht explizit ausgewiesen.

Bei externen Konditionierungseinrichtungen werden die dort in Bearbeitung befindlichen Abfälle aufgelistet. Nach erfolgter Konditionierung werden die Abfälle in Abfalllager verbracht.

Abbildung 5.1 gibt einen Überblick über die Standorte der Reaktoren, Transportbehälterlager, Abfalllager, Landessammelstellen und Konditionierungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland.

Abbildung 5.1: Standorte der Reaktoren, Transportbehälterlager, Abfalllager, Landes-sammelstellen und Konditionierungseinrichtungen für radioaktive Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland (Stand 31. Januar 2019)



Für Brennelemente gilt, dass sich deren Abmessungen und Brennstoffgehalt je nach Reaktortyp unterscheiden. Generell gilt, dass die im *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* enthaltenen Angaben zur Anzahl der Brennelemente die gesicherten und belastbaren Zahlen darstellen. Da für viele Fragestellungen auch die dazugehörige Schwermetallmasse, d. h. ein Maß für den Brennstoffgehalt (Uran, Plutonium und Thorium), von Interesse ist, werden auch dazu Angaben gemacht. Diese Daten wurden rechnerisch ermittelt. Hierzu wurde die Zahl der Brennelemente mit einer mittleren Schwermetallmasse pro Brennelement multipliziert. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Schwermetallmasse pro Brennelement einerseits im Laufe der Jahre bei der Produktion Veränderungen unterworfen war und andererseits infolge des Abbrands abnimmt. Die errechneten Schwermetallmassen können daher nur als Richtwerte dienen und sind nicht exakt identisch mit den tatsächlich in den abgebrannten Brennelementen befindlichen Massen. Für die Standortzwischenlager werden die von den Betreibern angegebenen Massen, die den Abbrand mit einbeziehen, berücksichtigt. Für die Darstellung der Gesamtsummen wurden die Massenangaben in der Regel einzelner auf ganze Tonnen gerundet. Dies führt in manchen Tabellen zu geringfügigen Abweichungen bei Quersummenbildungen.

Es gilt zu beachten, dass in den Wiederaufarbeitungsabfällen nur geringe Massen an Uran und Plutonium vorliegen, da diese abgetrennt und wiederverwendet wurden.

Die Rohabfälle und vorbehandelten Abfälle werden nach ihrer chemischen Form gemäß AtEV Anlage A Tabelle 1 unterschieden. Die konditionierten Abfallprodukte und Endlagergebände werden nach Gebindeart und –volumen⁴ unterschieden. Dies führt dazu, dass die Volumenreduzierung, die durch die Behandlung erreicht wird, nicht aus den Angaben im Verzeichnis radioaktiver Abfälle nachvollzogen werden kann.

Insgesamt können sich aufgrund der Datenverarbeitung mit Fokus auf den Lagerstandort anstatt auf die Abfalleigentümer Abweichungen zu anderen Publikationen ergeben.

⁴ Bei der Volumenangabe der Abfallgebände handelt es sich um das Bruttovolumen des Gebindes. Der nachfolgenden Tabelle können die jeweiligen typischen Volumina entnommen werden. Eine Unterscheidung zwischen Standardbehälter und „Typ KfK“ findet nachfolgend nicht statt, so dass in den Angaben „Typ KfK“ Behälter enthalten sein können.

Behälter	Bruttovolumen	Behälter	Bruttovolumen
200-I-Fass	0,27 m ³	Gussbehälter Typ III	1,00 m ³
280-I-Fass	0,38 m ³	Container Typ I	3,90 m ³
400-I-Fass	0,52 m ³	Container Typ I (Typ KfK)	3,80 m ³
570-I-Fass	0,75 m ³	Container Typ II	4,60 m ³
Betonbehälter Typ I	1,20 m ³	Container Typ III	8,70 m ³
Betonbehälter Typ II	1,30 m ³	Container Typ IV	7,40 m ³
Gussbehälter Typ I	0,70 m ³	Container Typ IV (Typ KfK)	7,14 m ³
Gussbehälter Typ II	1,30 m ³	Container Typ V	10,90 m ³
Gussbehälter Typ II (Typ KfK)	1,20 m ³	Container Typ VI	5,40 m ³

5.1 Standorte in Baden-Württemberg

5.1.1 Karlsruhe - Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) auf dem Gelände des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Campus Nord

Genehmigungsinhaber:	KTE GmbH
Name der Anlage:	KTE GmbH
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Lagerhallen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	2.765,5 Mg
Feste Abfälle, organisch	63,0 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	21,6 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,3 Mg
Mischabfälle	68,1 Mg
Strahlungsquellen	5,2 Mg
Summe:	2.923,7 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	6.643	1.794 m ³
280-l-Fass	400	152 m ³
400-l-Fass	404	210 m ³
570-l-Fass	95	71 m ³
Container Typ IV	61	438 m ³
Gussbehälter Typ II	32	42 m ³
Summe:	7.635	2.707m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	6.985	8.382 m ³
Betonbehälter Typ II	19	25 m ³
Container Typ IV	6.778	48.398 m ³
Gussbehälter Typ II	391	479 m ³
Sonstiges	270	1.247 m ³
Summe:	14.443	58.531 m³

5.1.2 Kernkraftwerk Neckarwestheim

Genehmigungsinhaber:	EnBW Kernkraft GmbH (Kernkraftwerk)
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Neckarwestheim
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Block I <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Block II <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2022

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Neckarwestheim (BZN)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (6. Dezember 2006)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	524 BE	274 Mg SM
Zwischenlager		
- 66 Castor® V/19, 5 TN® 24E	1.317 BE	580 Mg SM
15 Castor® 440/84 mvK aus Obrigheim	342 BE	96 Mg SM
Summe:	2.183 BE	950 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	93,7 Mg
Feste Abfälle, organisch	42,1 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	1,4 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	1,0 Mg
Mischabfälle	20,9 Mg
Strahlungsquellen	<0,1 Mg
Summe:	159,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	399	108 m ³
280-l-Fass	4	2 m ³
Summe:	403	110 m³

Endlagergebilde	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ II	73	95 m ³
Container Typ II	32	147 m ³
Container Typ IV	12	86 m ³
Gussbehälter Typ II	292	380 m ³
Summe:	409	708 m³

5.1.3 Kernkraftwerk Obrigheim

Genehmigungsinhaber:	EnBW Kernkraft GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Obrigheim
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Abfalllager Obrigheim¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung gemäß § 12 StrlSchG (vom 08. Oktober 2019)

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Die beiden Abfalllager sind zum 1. Januar 2020 an die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH übertragen worden.

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

Alle Brennelemente wurden im Jahr 2017 vollständig nach Neckarwestheim überführt und dort in das Zwischenlager verbracht.

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	73,8 Mg
Feste Abfälle, organisch	0,9 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	3,1 Mg
Summe:	77,8 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	519	140 m ³
280-l-Fass	10	4 m ³
Summe:	529	144 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ II	4	5 m ³
Container Typ II	73	336 m ³
Container Typ III	3	26 m ³
Container Typ IV	42	302 m ³
Container Typ V	93	1.014 m ³
Gussbehälter Typ II	108	140 m ³
Summe:	323	1.823 m³

5.1.4 Kernkraftwerk Philippsburg

Genehmigungsinhaber:	EnBW Kernkraft GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Philippsburg
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Block 1 <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Block 2 <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2019 • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Philippsburg (BZP)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (19. März 2007)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	541 BE	293 Mg SM
Zwischenlager		
- 33 Castor® V/19	627 BE	321 Mg SM
- 29 Castor® V/52	1.458 BE	240 Mg SM
Summe:	2.626 BE	854 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	22,5 Mg
Feste Abfälle, organisch	24,4 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	0,7 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,2 Mg
Mischabfälle	37,0 Mg
Summe:	84,8 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	3.762	1.016 m ³
280-l-Fass	14	5 m ³
400-l-Fass	81	42 m ³
570-l-Fass	1	<1 m ³
Sonstiges	7	4 m ³
Summe:	3.865	1.067 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	43	52 m ³
Betonbehälter Typ II	19	25 m ³
Container Typ II	33	152 m ³
Container Typ III	25	218 m ³
Container Typ IV	36	257 m ³
Gussbehälter Typ II	69	90 m ³
Summe:	225	794 m³

5.1.5 Landessammelstelle Baden-Württemberg

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Baden-Württemberg lagern am Standort der Kerntechnischen Entsorgung Karlsruhe GmbH bei Karlsruhe.

5.2 Standorte in Bayern

5.2.1 Garching – Technische Universität München

Genehmigungsinhaber:	Technische Universität München
Name der Anlage:	Technische Universität München
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsreaktor München <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (in Betrieb) <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Institut für Radiochemie <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Gestell im Absetzbecken des FRM II	46 BE 2 Konverterplatten	318,9 kg SM 0,5 kg SM
Summe:	46 BE 2 Konverterplatten	319,4 kg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	13,1 Mg
Feste Abfälle, organisch	8,3 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	5 Mg
Mischabfälle	0,2 Mg
Summe:	26,6 Mg

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	1	1 m ³
Summe:	1	1 m³

5.2.2 Karlstein - Siemens AG

Genehmigungsinhaber:	Siemens AG, Energy Sector
Name der Anlage:	Siemens AG
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernenergieversuchsanlage und Servicezentrum <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Lagerhallen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	4	5 m ³
Summe:	4	5 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Container Typ III	35	305 m ³
Container Typ IV	143	1.021 m ³
Container Typ VI	237	1.280 m ³
Summe:	415	2.606 m³

5.2.3 Kernkraftwerk Grafenrheinfeld

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <li style="padding-left: 20px;">> In Stilllegung

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Grafenrheinfeld (BZR)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <li style="padding-left: 20px;">> Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (27. Februar 2006)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	179 BE	96 Mg SM
Zwischenlager - 43 Castor® V/19	817 BE	418 Mg SM
Summe:	996 BE	514 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	72,5 Mg
Feste Abfälle, organisch	21 Mg
Mischabfälle	<0,1 Mg
Summe:	93,5 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	58	16 m ³
Summe:	58	16 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	2	3 m ³
Summe:	2	3 m³

5.2.4 Kernkraftwerk Gundremmingen

Genehmigungsinhaber:	RWE Nuclear GmbH Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Gundremmingen
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Block A <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Block B <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Block C <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2021 • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Gundremmingen (BZM)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (25. August 2006)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	4.582 BE	797 Mg SM
Zwischenlager - 69 Castor® V/52	3.588 BE	593 Mg SM
Summe:	8.170 BE	1.390 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse	
Feste Abfälle, anorganisch	58,1 Mg	
Feste Abfälle, organisch	11,8 Mg	
Flüssige Abfälle, anorganisch	1 Mg	
Flüssige Abfälle, organisch	0,4 Mg	
Mischabfälle	25,9 Mg	
Strahlungsquellen	0,2 Mg	
Summe:	97,4 Mg	
Konditionierte Abfallprodukte		
	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	430	116 m ³
Sonstiges	1	<1 m ³
Summe:	431	116 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ IV	122	903 m ³
Container Typ V	1	11 m ³
Gussbehälter Typ II	13	17 m ³
Summe:	136	931 m³

5.2.5 Kernkraftwerke Isar 1 und Isar 2

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Isar
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Isar 1 <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Isar 2 <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2022 >

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Isar (BZI)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (12. März 2007)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	644 BE	288 Mg SM
Zwischenlager		
- 26 Castor® V/19, 7 TN® 24E	641 BE	325 Mg SM
- 40 Castor® V/52	2.046 BE	341 Mg SM
Summe:	3.331 BE	954 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	174,3 Mg
Feste Abfälle, organisch	13,3 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	1,1 Mg
Mischabfälle	3,9 Mg
Summe:	192,6 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	207	56 m ³
280-l-Fass	89	34 m ³
400-l-Fass	60	31 m ³
570-l-Fass	11	8 m ³
Summe:	367	129 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	2	2 m ³
Betonbehälter Typ II	3	4 m ³
Gussbehälter Typ I	2	1 m ³
Gussbehälter Typ II	277	360 m ³
Summe:	284	367 m³

5.2.6 Mitterteich - EVU-Lagerhalle

Genehmigungsinhaber:	GRB Sammelstelle Bayern für radioaktive Stoffe GmbH
Name der Anlage:	EVU-Lagerhalle Mitterteich > Genehmigung befristet bis 31. Dezember 2028

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	12.978	3.504 m ³
280-l-Fass	304	116 m ³
400-l-Fass	106	55 m ³
570-l-Fass	26	20 m ³
Sonstiges	5	14 m ³
Summe:	13.419	3.709 m³

Endlagergebilde	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	112	134 m ³
Betonbehälter Typ II	165	215 m ³
Container Typ I	6	23 m ³
Container Typ III	1	9 m ³
Container Typ IV	167	1.236 m ³
Container Typ V	79	861 m ³
Gussbehälter Typ II	2.309	3.002 m ³
Summe:	2.839	5.480 m³

5.2.7 Mitterteich - Landessammelstelle Bayern

Genehmigungsinhaber:	GRB Sammelstelle Bayern für radioaktive Stoffe GmbH
Name der Anlage:	Landessammelstelle Bayern > Genehmigung befristet bis 31. Dezember 2028

Hinweis: Die Annahme von Rohabfällen erfolgt auch in der Außenstelle Neuherberg.

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Mischabfälle	40,5 Mg
Strahlungsquellen	3,8 Mg
Summe:	44,3 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	717	194 m ³
280-l-Fass	69	26 m ³
400-l-Fass	7	4 m ³
Summe:	793	224 m³

5.3 Standorte in Berlin

5.3.1 Berlin - Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH

Genehmigungsinhaber:	Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH
Name der Anlage:	Berliner-Experimentier-Reaktor II > Betrieb ist zum 11. Dezember 2019 eingestellt worden

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Absetzgestelle	66 BE	101,6 kg SM
Summe:	66 BE	101,6 kg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	0,3 Mg
Summe:	0,3 Mg

5.3.2 Berlin - Landessammelstelle

Genehmigungsinhaber:	Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH
Name der Anlage:	Landessammelstelle Berlin
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Landessammelstelle <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	222,6
Feste Abfälle, organisch	7,3 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	28,7 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,9 Mg
Gasförmige Abfälle	<0,1 Mg
Strahlungsquellen	6 Mg
Summe:	265,5

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	263	71 m ³
280-l-Fass	24	9 m ³
400-l-Fass	12	6 m ³
Summe:	299	86 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ IV	25	185 m ³
Summe:	25	185 m³

5.4 Standorte in Brandenburg

5.4.1 Betriebsteil Rheinsberg

Genehmigungsinhaber:	EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH
Name der Anlage:	Betriebsteil Rheinsberg
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none">• Kernkraftwerk<ul style="list-style-type: none">> in Stilllegung• Konditionierungseinrichtungen<ul style="list-style-type: none">> unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	212,0 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,5 Mg
Mischabfälle	65,0 Mg
Summe:	277,5 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
570-l-Fass	1	<1 m ³
Summe:	1	<1 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	19	23 m ³
Betonbehälter Typ II	6	8 m ³
Summe:	25	31 m³

5.4.2 Landessammelstelle Brandenburg

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Brandenburg lagern zusammen mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern im Zwischenlager Nord.

5.5 Standorte in Bremen

5.5.1 Landessammelstelle Bremen

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle lagern zusammen mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstellen Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein beim Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH in Geesthacht.

5.6 Standorte in Hamburg

5.6.1 Landessammelstelle Hamburg

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle lagern zusammen mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstellen der Länder Bremen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein beim Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH in Geesthacht.

5.7 Standorte in Hessen

5.7.1 Ebsdorfergrund - Landessammelstelle Hessen

Genehmigungsinhaber:	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Name der Anlage:	Landessammelstelle Hessen • unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Mischabfälle	155,1 Mg
Summe:	155,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	303	82 m ³
Summe:	303	82 m³

5.7.2 Hanau - DAHER NUCLEAR TECHNOLOGIES GmbH

Genehmigungsinhaber:	DAHER NUCLEAR TECHNOLOGIES GmbH
Name der Anlage:	DAHER NUCLEAR TECHNOLOGIES GmbH
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • zwei Lagerhallen > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	16,0 Mg
Mischabfälle	9,0 Mg
Summe:	25,0 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	201	55 m ³
280-l-Fass	5	2 m ³
400-l-Fass	41	22 m ³
570-l-Fass	7	6 m ³
Summe:	254	85m³

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	133	160 m ³
Betonbehälter Typ II	14	18 m ³
Gussbehälter Typ II	4	5 m ³
Container Typ IV	280	2.000 m ³
Container Typ V	43	469 m ³
Container Typ VI	954	5.152 m ³
Summe:	1.428	7.804 m³

5.7.3 Kernkraftwerk Biblis

Genehmigungsinhaber:	RWE Power AG
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Biblis
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Block A und B <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Abfalllagerhalle (LAW-Lager 1)¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Abfalllagerhalle (LAW-Lager 2)¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Die beiden Abfalllager sind zum 1. Januar 2020 an die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH übertragen worden.

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Biblis (BZB)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach der ersten Einlagerung (18. Mai 2006) > Mit der 3. Änderungsgenehmigung vom 16. Juni 2014 gemischte Lagerung von Transport- und Lagerbehältern und bis zu 252 Mosaik-Behältern in Halle 2 möglich

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	0 BE	0 Mg SM
Zwischenlager		
- 101 Castor® V/19	1.915 BE	986 Mg SM
- 1 Castor® V/19	9 KSBS ¹⁾	0,6 Mg SM
Summe:	1.915 BE und 9 KSBS	987 Mg SM

¹⁾ Köcher mit Sonderbrennstäben

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	288,6 Mg
Feste Abfälle, organisch	60,4 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	<0,1 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	5,1 Mg
Mischabfälle	15,5 Mg
Summe:	369,6 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	73	20 m ³
280-l-Fass	24	9 m ³
400-l-Fass	35	18 m ³
570-l-Fass	3	2 m ³
Summe:	135	49 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	323	388 m ³
Betonbehälter Typ II	325	423 m ³
Container Typ V	8	87 m ³
Gussbehälter Typ I	41	29 m ³
Gussbehälter Typ II	536	697 m ³
Gussbehälter Typ III	674	674 m ³
Summe:	1.907	2.298 m³

5.8 Standorte in Mecklenburg-Vorpommern

5.8.1 Kernkraftwerk Greifswald

Genehmigungsinhaber:	EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Greifswald
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none">• Kernkraftwerk Block 1-5<ul style="list-style-type: none">> in Stilllegung• Konditionierungseinrichtungen<ul style="list-style-type: none">> unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	197,1 Mg
Feste Abfälle, organisch	46,9 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	379,3 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	1,0 Mg
Mischabfälle	242,4 Mg
Summe:	866,7 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	107	29 m ³
Summe:	107	29 m³

5.8.2 Rubenow - Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern

Genehmigungsinhaber:	ZLN GmbH und EWN GmbH
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	Landessammelstelle für radioaktive Abfälle des Landes Mecklenburg-Vorpommern > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	1,4 Mg
Strahlungsquellen	0,1 Mg
Summe:	1,5 Mg

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Mecklenburg-Vorpommern lagern gemeinsam mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstelle Brandenburg separat im Zwischenlager Nord.

5.8.3 Rubenow - Zwischenlager Nord

Genehmigungsinhaber:	EWN GmbH, ZLN GmbH
Name der Anlage:	Zwischenlager Nord
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Lager für radioaktive Abfälle <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet bis 31. Oktober 2039 • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente bzw. Kokillen	Nettomasse
Zwischenlager		
- 62 Castor® 440/84 und 3 Castor® KRB-MOX	5.048 BE	583 Mg SM
- 4 Castor® KNK	2.539 Brennstäbe ¹⁾	0,5 Mg SM
- 5 Castor® HAW 20/28 CG mit verglasten Spaltproduktlösungen	140 Kokillen	
Summe:	5.048 BE 2.539 Brennstäbe 140 Kokillen	584 Mg SM

¹⁾ Davon 2413 Brennstäbe aus KNK II, 71 KNK Brennstäbe aus Nuklearexperimenten KfK, 52 Brennstäbe aus „Otto Hahn“.

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	4164,6
Feste Abfälle, organisch	17,7 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	48,2 Mg
Mischabfälle	12,8 Mg
Strahlungsquellen	1,4
Summe:	4.244,7 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	10.306	2.783 m ³
280-l-Fass	34	13 m ³
400-l-Fass	114	59 m ³
570-l-Fass	18	14 m ³
Summe:	10.472	2.869 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	56	67 m ³
Container Typ IV	526	3.761 m ³
Summe:	582	3.828 m³

5.9 Standorte in Niedersachsen

5.9.1 Braunschweig - Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH

Genehmigungsinhaber:	Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH
Name der Anlage:	Konditionierungseinrichtungen > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	31,6 Mg
Mischabfälle	9,3 Mg
Strahlungsquellen	14,0 Mg
Summe:	54,9 Mg

Die radioaktiven Abfälle werden z.T. als Zwischenprodukte im Außenlager für radioaktive Abfälle der Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH in Leese gelagert.

5.9.2 Braunschweig - Forschungs- & Meßreaktor

Genehmigungsinhaber:	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Name der Anlage:	Forschungs- und Meßreaktor Braunschweig
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsreaktor <ul style="list-style-type: none"> > zurück gebaut, Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht mit Ausnahme des Zwischenlagers sowie weiterer Räume > Zwischenlagergenehmigung befristet bis zum Abruf durch eine Anlage des Bundes zur Endlagerung zuzüglich angemessener Zeiten für die mit der Abgabe verbundenen Arbeiten

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	84	23 m ³
400-l-Fass	32	17 m ³
570-l-Fass	2	2 m ³
Summe:	118	42 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	7	8 m ³
Summe:	7	8 m³

5.9.3 Gorleben - Zwischenlager

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Zwischenlager Gorleben
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Abfall-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Umgangsgenehmigung • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet bis 31. Dezember 2034

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente bzw. Kokillen	Nettomasse
Zwischenlager		
- 3 Castor® V/19	57 BE	29 Mg SM
- 1 Castor® Ic	16 BE	3 Mg SM
- 1 Castor® IIa	9 BE	5 Mg SM
- 74 Castor® HAW 20/28 CG mit verglasten Spaltproduktlösungen	2.072 Kokillen	
- 12 TN® 85 mit verglasten Spaltproduktlösungen	336 Kokillen	
- 1 TS® 28 V mit verglasten Spaltproduktlösungen	28 Kokillen	
- 21 Castor® HAW28M mit verglasten Spaltproduktlösungen	588 Kokillen	
Summe:	82 BE 3.024 Kokillen	37 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	104	28 m ³
400-l-Fass	17	9 m ³
Betonbehälter Typ II	8	10 m ³
Container Typ III	1	9 m ³
Gussbehälter Typ II	3	4 m ³
Summe:	133	60 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	124	149 m ³
Betonbehälter Typ II	335	436 m ³
Container Typ III	68	592 m ³
Container Typ IV	59	436 m ³
Container Typ V	304	3.314 m ³
Container Typ VI	65	351 m ³
Gussbehälter Typ II	1.034	1.344 m ³
Gussbehälter Typ III	113	113 m ³
Summe:	2.102	6.735 m³

5.9.4 Kernkraftwerk Emsland

Genehmigungsinhaber:	Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Emsland
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2022

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Lingen (BZL)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (10. Dezember 2002)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	429 BE	231 Mg SM
Zwischenlager - 47 Castor® V/19	893 BE	455 Mg SM
Summe:	1.322 BE	686 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	16,6 Mg
Feste Abfälle, organisch	11,3 Mg
Mischabfälle	1,6 Mg
Summe:	29,5 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	69	19 m ³
Summe:	69	19 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	41	53 m ³
Summe:	41	53 m³

5.9.5 Kernkraftwerk Grohnde

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH, Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH & Co. oHG, Gemeinschaftskraftwerk Weser GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Grohnde
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2021

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Grohnde (BZD)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (27. April 2006)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	498 BE	271 Mg SM
Zwischenlager - 34 Castor® V/19	646 BE	331 Mg SM
Summe:	1.144 BE	602 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	8,2 Mg
Feste Abfälle, organisch	40,8 Mg
Mischabfälle	15,5 Mg
Summe:	64,5 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	346	93 m ³
400-l-Fass	5	3 m ³
Summe:	351	96 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	10	13 m ³
Summe:	10	13 m³

5.9.6 Kernkraftwerk Lingen

Genehmigungsinhaber:	Kernkraftwerk Lingen GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Lingen > In Stilllegung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	194,2 Mg
Feste Abfälle, organisch	16,2 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	11,1 Mg
Summe:	221,5 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	590	159 m ³
280-l-Fass	26	10 m ³
Summe:	616	169 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ V	3	33 m ³
Gussbehälter Typ II	142	185 m ³
Summe:	145	218 m³

5.9.7 Kernkraftwerk Stade

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH sowie Kernkraftwerk Stade GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Stade
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Lager für radioaktive Abfälle (LarA)¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > soll bei Verfügbarkeit des Endlagers Konrad geräumt werden, daher auf maximal 40 Jahre ab Inbetriebnahme (Juli 2007) befristet > Genehmigungsverfahren nach § 7 StrlSchV zur genehmigungstechnischen Trennung des LarA vom Kernkraftwerk Stade laut Gesetz zur Neuordnung der Verantwortung in der kerntechnischen Entsorgung am 30. Oktober 2019 erteilt

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Das Zwischenlager ist zum 1. Januar 2020 an die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH übertragen worden.

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	1,1 Mg
Mischabfälle	1,2 Mg
Summe:	2,3 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	225	61 m ³
Gussbehälter Typ II	1	1 m ³
Summe:	226	62 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ III	38	331 m ³
Container Typ IV	191	1.413 m ³
Container Typ V	216	2.354 m ³
Gussbehälter Typ II	328	426 m ³
Summe:	773	4.524 m³

5.9.8 Kernkraftwerk Unterweser

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Unterweser
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Lagerhalle Unterweser¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Das Zwischenlager ist zum 1. Januar 2020 an die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH übertragen worden.

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Unterweser
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (18. Juni 2007)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	0 BE	0 Mg SM
Zwischenlager - 40 Castor® V/19	717 BE	368 Mg SM
Summe:	717 BE	368 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	34,0 Mg
Feste Abfälle, organisch	30,1 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	0,3 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	4,1 Mg
Mischabfälle	2,5 Mg
Summe:	71,0 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	1.255	339 m ³
280-l-Fass	74	28 m ³
400-l-Fass	63	33 m ³
570-l-Fass	78	59 m ³
Summe:	1.470	459 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	36	43 m ³
Betonbehälter Typ II	87	113 m ³
Container Typ IV	13	96 m ³
Container Typ V	19	207 m ³
Gussbehälter Typ I	21	15 m ³
Gussbehälter Typ II	409	532 m ³
Summe:	585	1.006 m³

5.9.9 Landessammelstelle Niedersachsen

Der Betrieb der Landessammelstelle Niedersachsen erfolgt seit 2002 durch die Fa. GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH. Die Annahme von Rohabfällen für die Landessammelstelle Niedersachsen sowie die Konditionierung dieser Abfälle erfolgt durch die GNS in ihrer Betriebsstätte auf dem Gelände des Forschungszentrums Jülich. Nach der endlagergerechten Konditionierung und Verpackung werden die Abfälle in das Lager der Fa. Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH in Leese transportiert und dort zwischengelagert. Im Zwischenlager Leese lagern außerdem radioaktive Abfälle in 200-Liter-Fässer, die vor 2002 von der Landessammelstelle Niedersachsen angenommen und behandelt wurden.

Darüber hinaus lagern Altabfälle der Landessammelstelle Niedersachsen zusammen mit den Abfällen der Landessammelstellen der Länder Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein beim Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH in Geesthacht.

5.9.10 Leese – Außenlager für radioaktive Abfälle

Genehmigungsinhaber:	Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH
Name der Anlage:	Außenlager für radioaktive Abfälle Leese > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	4.884	1.319 m ³
Summe:	4.884	1.319 m³

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Container Typ IV	5	37 m ³
Summe:	5	37 m³

5.9.11 Lingen – Brennelementefabrik

Genehmigungsinhaber:	Advanced Nuclear Fuels GmbH
Name der Anlage:	Brennelementefabrik
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none">• Fertigungsanlage für Brennelemente > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	103,7 Mg
Feste Abfälle, organisch	6,8 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	3,8 Mg
Mischabfälle	<0,1 Mg
Strahlungsquellen	0,2 Mg
Summe:	114,5 Mg

5.9.12 Munster - Zentrale Sammelstelle der Bundeswehr

Genehmigungsinhaber:	Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC Schutz
Name der Anlage:	Zentrale Sammelstelle für radioaktive Abfälle der Bundeswehr > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	191,2 Mg
Feste Abfälle, organisch	0,6 Mg
Strahlungsquellen	0,2 Mg
Summe:	192,0 Mg

5.10 Standorte in Nordrhein-Westfalen

5.10.1 Ahaus – Transportbehälterlager Ahaus

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Ahaus (Lagerbereich II des TBL-A) > Aufbewahrung nach § 6 Atomgesetz befristet bis 31. Dezember 2036 Abfall-Zwischenlager Ahaus (Lagerbereich I des TBL-A) > Genehmigung zur Aufbewahrung nach §12 Strahlenschutzgesetz befristet bis 31. Dezember 2057, Genehmigung zum Stand 31. Dezember 2019 beklagt

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Zwischenlager		
- 3 Castor® V/19	57 BE	29 Mg SM
- 3 Castor® V/52	156 BE	26 Mg SM
- 305 Castor® THTR/AVR	617.606 Brennelementkugeln	7 Mg SM ¹⁾
- 18 Castor® MTR 2	951 BE	2 Mg ²⁾
Summe:	213 BE 617.606 Brennelementkugeln 951 BE	55 Mg SM 7 Mg SM 2 Mg²⁾

¹⁾ Inklusive Thorium

²⁾ Bruttomasse der Brennelemente zum Zeitpunkt der Bereitstellung zur Entsorgung. Sie umfasst neben der Gesamtmasse des Brennstoffs auch die Masse der nicht abtrennbaren Hüll- und Konstruktionsmaterialien. Die abtrennbaren Kopf- und Fußteile werden dabei nicht berücksichtigt.

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	406	110 m ³
280-l-Fass	13	5 m ³
400-l-Fass	51	27 m ³
Summe:	470	142 m³

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Container Typ III	40	348 m ³
Container Typ IV	38	272 m ³
Container Typ V	118	1.286 m ³
Summe:	196	1.906 m³

5.10.2 Gronau – Urananreicherungsanlage

Genehmigungsinhaber:	Urenco Deutschland GmbH
Name der Anlage:	Urananreicherungsanlage
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	10,8 Mg
Feste Abfälle, organisch	14,9 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	0,1 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,1 Mg
Summe:	25,9 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	50	14 m ³
Summe:	50	14 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ V	8	87 m ³
Summe:	8	87 m³

5.10.3 Hamm-Uentrop - Hochtemperatur Kernkraftwerk

Genehmigungsinhaber:	Hochtemperatur Kernkraftwerk GmbH (HKG)
Name der Anlage:	Thorium – Hochtemperaturreaktor (THTR) > im sicheren Einschluss

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Spannbetonreaktorbehälter	2.198 Brennelementkugeln ¹⁾	15 kg SM
Summe:	2.198 Brennelementkugeln	15 kg SM

¹⁾ 2.198 äquivalente Brennelementkugeln als Kugelbruch

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	273,4 Mg
Feste Abfälle, organisch	4,7 Mg
Summe:	278,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-I-Fass	60	16 m ³
Container Typ IV	2	15 m ³
Summe:	62	31 m³

5.10.4 Jülich - Gesellschaft für Nuklear-Service mbH

Genehmigungsinhaber:	GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
Name der Anlage:	Konditionierungseinrichtungen > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	4,6 Mg
Feste Abfälle, organisch	9,0 Mg
Mischabfälle	20,4 Mg
Summe:	34,0 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	1.527	411 m ³
280-l-Fass	115	44 m ³
400-l-Fass	228	119 m ³
Summe:	1.870	574 m³

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ II	1	1 m ³
Container Typ III	3	26 m ³
Container Typ IV	2	14 m ³
Container Typ V	85	927 m ³
Summe:	91	968 m³

5.10.5 Jülich - Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH

Genehmigungsinhaber:	JEN Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH
Name der Anlage:	Dekontamination und Entsorgung
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Räumung angeordnet • Abfalllager <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Zwischenlager - 152 Castor® THTR/AVR mit Leichtbeton-vergossener Reaktordruckbehälter	288.161 AVR-BE-Kugeln 173 Brennelementkugeln ²⁾	2 Mg SM ¹⁾ 1 kg SM
Summe:	288.334 AVR-BE-Kugeln	2 Mg SM

¹⁾ Inklusive Thorium

²⁾ 173 äquivalente Brennelementkugeln als Kugelbruch

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	14,2 Mg
Feste Abfälle, organisch	16,2 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	6,3 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	5,6 Mg
Mischabfälle	6.326,5 Mg
Summe:	6.368,8 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200 l-Fass	1.505	406 m ³
Summe:	1.505	406 m³

Endlagergebände	Anzahl	Volumen
Container Typ IV	65	466 m ³
Container Typ V	5	55 m ³
Summe:	70	521 m³

Am Standort lagern auch die radioaktiven Abfälle der Enrichment Technology Company Ltd. (ETC) Zweigniederlassung Deutschland / ERT.

5.10.6 Jülich - Landessammelstelle Nordrhein-Westfalen

Genehmigungsinhaber:	Bezirksregierung Köln
Name der Anlage:	Landessammelstelle Nordrhein-Westfalen > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	6,1 Mg
Feste Abfälle, organisch	4,7 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	0,6 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	4,9 Mg
Strahlungsquellen	6,5 Mg
Summe:	22,8 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	803	217 m ³
280-l-Fass	786	299 m ³
Summe:	1.589	516 m³

5.10.7 Kernkraftwerk Würgassen

Genehmigungsinhaber:	PreussenElektra GmbH
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Würgassen
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • UNS-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > in §7 AtG - Genehmigung des Kraftwerks enthalten, aber darin befristet bis 31. Dezember 2033 • Transportbereitstellungshalle¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> > befristete Genehmigung bis 31. Dezember 2045

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Die Transportbereitstellungshalle ist zum 1. Januar 2020 an die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH übertragen worden.

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	1.539	416 m ³
280-l-Fass	1.508	573 m ³
Summe:	3.047	989 m³

Endlagergebilde	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ II	3	4 m ³
Container Typ II	20	92 m ³
Container Typ III	143	1.244 m ³
Container Typ V	148	1.613 m ³
Gussbehälter Typ II	13	17 m ³
Summe:	327	2.970 m³

5.10.8 Krefeld - Siempelkamp Ingenieur und Service GmbH

Genehmigungsinhaber:	Siempelkamp Ingenieur und Service GmbH
Name der Anlage:	CARLA - Schmelzanlage

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle anorganisch	96,5 Mg
Feste Abfälle organisch	13,2 Mg
Mischabfälle	1,4 Mg
Summe:	111,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	2	<1 m ³
Summe:	2	<1 m³

5.11 Standorte in Rheinland-Pfalz

5.11.1 Hoppstädten-Weiersbach - Landessammelstelle Rheinland-Pfalz

Genehmigungsinhaber:	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Name der Anlage:	Landessammelstelle Rheinland-Pfalz • unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	127,9 Mg
Feste Abfälle, organisch	8,7 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	15,6 Mg
Mischabfälle	21,0 Mg
Strahlungsquellen	4,1 Mg
Summe:	177,3 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	36	10 m ³
Summe:	36	10 m³

Die Entsorgung von radioaktiven Abfällen des Saarlandes sowie deren Lagerung erfolgt durch die Landessammelstelle des Landes Rheinland-Pfalz in Hoppstädten-Weiersbach gemäß Verwaltungsvereinbarung.

5.11.2 Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich

Genehmigungsinhaber:	RWE Power AG
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich > in Stilllegung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	7,5 Mg
Feste Abfälle, organisch	12,7 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	49,7 Mg
Summe:	69,9 Mg

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Container Typ V	25	268 m ³
Summe:	25	268 m³

5.11.3 Mainz - TRIGA-Forschungsreaktor Mainz

Genehmigungsinhaber:	Universität Mainz
Name der Anlage:	TRIGA-Forschungsreaktor Mainz > in Betrieb, unbefristete Genehmigung

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Nass-/ Trockenlager	82 BE	16 kg Uran
Summe:	82 BE	16 kg Uran

5.12 Standorte im Saarland

5.12.1 Elm-Derlen - Landessammelstelle Saarland

Genehmigungsinhaber:	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Name der Anlage:	Landessammelstelle Saarland • unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	< 0,1 Mg
Strahlungsquellen	< 0,1 Mg
Summe:	< 0,1 Mg

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Saarland sollen zukünftig gemeinsam mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstelle Rheinland-Pfalz in Hoppstädten-Weiersbach gelagert werden. Der Standort Elm-Derlen dient weiter als Pufferlager.

5.13 Standorte in Sachsen

5.13.1 Dresden - Rossendorf - Landessammelstelle Sachsen

Genehmigungsinhaber:	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Name der Anlage:	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Flüssige Abfälle, anorganisch	1,7 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	1,2 Mg
Mischabfälle	76,8 Mg
Strahlungsquellen	<0,1 Mg
Summe:	79,7 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	20	5 m ³
280-l-Fass	11	4 m ³
Summe:	31	9 m³

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Sachsen lagern gemeinsam mit den Abfällen der Landessammelstellen der Länder Sachsen-Anhalt und Thüringen in Rossendorf.

5.13.2 Rossendorf - VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.

Genehmigungsinhaber:	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Name der Anlage:	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Zwischenlager Rossendorf <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Konditionierungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Mischabfälle	615,1 Mg
Summe:	615,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	36	10 m ³
Betonbehälter Typ I	21	25 m ³
Gussbehälter Typ II	4	5 m ³
Summe:	61	40 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	307	368 m ³
Container Typ IV	31	221 m ³
Summe:	338	589 m³

5.14 Standorte in Sachsen-Anhalt

5.14.1 Landessammelstelle Sachsen-Anhalt

Die radioaktiven Abfälle des Landes Sachsen-Anhalt lagern gemeinsam mit den radioaktiven Abfällen der Freistaaten Sachsen und Thüringen in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle in Dresden-Rossendorf.

5.15 Standorte in Schleswig-Holstein

5.15.1 Geesthacht - Helmholtz –Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH

Genehmigungsinhaber:	Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Name der Anlage:	Forschungszentrum
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellungshalle <ul style="list-style-type: none"> > befristet bis 8. Februar 2026 • Halle zur Lagerung von Komponenten des Nuklearschiffs Otto Hahn für wissenschaftliche Nachuntersuchungen (HAKONA) <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung • Sammelstelle <ul style="list-style-type: none"> > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	3,2 Mg
Summe:	3,2 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	620	167 m ³
280-l-Fass	379	144 m ³
400-l-Fass	128	65 m ³
570-l-Fass	14	11 m ³
Sonstiges	3	3 m ³
Summe:	1.144	390 m³

5.15.2 Geesthacht - Landessammelstelle

Genehmigungsinhaber:	Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Name der Anlage:	Landessammelstelle Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen > unbefristete Genehmigung

Sonstige radioaktive Abfälle

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	145	39
280-l-Fass	18	7
400-l-Fass	18	9
Summe:	181	55 m³

Die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Schleswig-Holstein lagern zusammen mit den radioaktiven Abfällen der Landessammelstellen Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein beim Helmholtz-Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH in Geesthacht.

5.15.3 Kernkraftwerk Brokdorf

Genehmigungsinhaber:	Kernkraftwerk Brokdorf GmbH & Co. OHG
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Brokdorf
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Betrieb, Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt am 31. Dezember 2021

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Brokdorf (BZF)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (5. März 2007)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	535 BE	289 Mg SM
Zwischenlager - 33 Castor® V/19	627 BE	320 Mg SM
Summe:	1.162 BE	609 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	46,7 Mg
Feste Abfälle, organisch	9,3 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	58,0 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,7 Mg
Mischabfälle	0,7 Mg
Summe:	115,4 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	1	<1m ³
400-l-Fass	1	<1m ³
Summe:	2	<1m³

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Gussbehälter Typ II	43	56 m ³
Summe:	43	56 m³

5.15.4 Kernkraftwerk Brunsbüttel

Genehmigungsinhaber:	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Brunsbüttel
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> > in Stilllegung • Standortzwischenlager <ul style="list-style-type: none"> > Behördliche Anordnung zur Aufbewahrung befristet bis 31. Januar 2020¹⁾

¹⁾ Entwicklung nach Stichtag: Behördliche Anordnung zur unbefristeten Aufbewahrung vom 19. Januar 2020

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Reaktordruckbehälter	0 BE	0 Mg SM
Zwischenlager - 20 Castor® V/52	965 BE	161 Mg SM
Summe:	965 BE	161 Mg SM

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	183,3 Mg
Feste Abfälle, organisch	7,3 Mg
Flüssige Abfälle, anorganisch	0,9 Mg
Mischabfälle	13,6 Mg
Summe:	205,1 Mg

Konditionierte Abfallprodukte	Anzahl	Volumen
200-l-Fass	37	10 m ³
280-l-Fass	65	25 m ³
400-l-Fass	1	<1 m ³
Summe:	103	35 m³

Endlagergebäude	Anzahl	Volumen
Betonbehälter Typ I	12	14 m ³
Betonbehälter Typ II	550	715 m ³
Container Typ III	1	9 m ³
Container Typ IV	53	383 m ³
Container Typ V	48	523 m ³
Container Typ VI	144	778 m ³
Gussbehälter Typ II	167	217 m ³
Summe:	975	2.639 m³

5.15.5 Kernkraftwerk Krümmel

Genehmigungsinhaber:	Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG
Name der Anlage:	Kernkraftwerk Krümmel
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Kernkraftwerk <li style="padding-left: 20px;">> Nachbetriebsphase

Genehmigungsinhaber:	BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
Name der Anlage:	Brennelemente-Zwischenlager Krümmel (BZK)
Anlagenteile und weitere Anlagen am Standort:	<ul style="list-style-type: none"> • Brennelemente-Zwischenlager <li style="padding-left: 20px;">> Aufbewahrung befristet auf 40 Jahre nach erster Einlagerung (14. November 2006)

Abgebrannte Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

	Brennelemente	Nettomasse
Lagerbecken	0	0 Mg SM
Zwischenlager		
- 41 Castor® V/52	2.081 BE	353 Mg SM
- 1 Castor® V/52	9 KSBS ¹⁾	0,2 Mg SM
Summe:	2.081 BE und 9 KSBS	353 Mg SM

¹⁾ Köcher mit Sonderbrennstäben

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	82,7 Mg
Feste Abfälle, organisch	16,2 Mg
Mischabfälle	5,0 Mg
Summe:	103,9 Mg

Endlagergebinde	Anzahl	Volumen
Container Typ VI	1	5 m ³
Summe:	1	5 m³

5.16 Standorte in Thüringen

5.16.1 Landessammelstelle Thüringen

Die radioaktiven Abfälle des Freistaates Thüringen lagern gemeinsam mit den radioaktiven Abfällen des Freistaates Sachsen und des Landes Sachsen-Anhalt in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle in Dresden-Rossendorf.

5.17 Standorte im Ausland

Die Verarbeitung und Konditionierung radioaktiver Abfälle, die in Deutschland angefallen sind, kann auch im Ausland erfolgen. Die dabei entstehenden radioaktiven Abfälle werden an die Abfallverursacher zurückgegeben und in Deutschland endgelagert. Die wichtigsten Dienstleister sind Abfallbehandlungsanlagen in Schweden, Frankreich und in den USA.

Sonstige radioaktive Abfälle

Rohabfälle und vorbehandelte Abfälle	Masse
Feste Abfälle, anorganisch	464,2 Mg
Feste Abfälle, organisch	59,2 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	0,4 Mg
Mischabfälle	10,9 Mg
Summe:	534,7 Mg

6. Endgelagerte radioaktive Abfälle

In der ehemaligen DDR wurde im Jahr 1971 mit der Errichtung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) begonnen. Nach einer Probephase wurde 1981 vorerst mit einer auf fünf Jahre befristeten Genehmigung und ab 1986 mit einer unbefristeten Dauerbetriebsgenehmigung zur Erfassung und Endlagerung schwach- und mittelradioaktiven Abfalls der Einlagerungsbetrieb durchgeführt. Nach der Wiedervereinigung ging die Anlage in den Verantwortungsbereich der Bundesrepublik Deutschland über und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde Betreiber des Endlagers. Das ERAM diente von 1994 bis zum September 1998 für die Aufnahme von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen aus dem gesamten Bundesgebiet. Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) wurden bis Ende 2019 einschließlich der radioaktiven Betriebsabfälle, die während der Offenhaltung nach 1998 angefallen sind, 37.241 m³ feste und verfestigte schwach- und mittelradioaktive Abfälle endgelagert. Des Weiteren wurden 6.621 umschlossene Strahlenquellen mit einer Gesamtaktivität in der Größenordnung von 1014 Bq mit dem Ziel der Endlagerung im ERAM zwischengelagert. Die eingelagerten radioaktiven Abfälle sind in der Regel in standardisierten Behältern, z. B. 200- bis 570-l-Fässern und zylindrischen Betonbehältern, verpackt. Neben den endgelagerten radioaktiven Abfällen werden umschlossene Kobalt-Strahlenquellen, einige Cäsium-Strahlenquellen und geringe Mengen fester mittelradioaktiver Abfälle in sieben Spezialcontainern (Stahlzylinder) mit einem Volumen von je 4 l in Sohlenbohrlöchern sowie ein 280-l-Fass mit Radium-226-Abfällen gelagert. Die umschlossenen Strahlenquellen sind nicht weiter behandelt und lediglich in kleinen verschweißten Behältnissen verpackt.

Durch den auf Grund des Einigungsvertrages in das AtG eingefügten § 57a und das Gesetz zur Änderung des AtG vom 6. April 1998 galt die Dauerbetriebsgenehmigung (DBG) des ERAM als Planfeststellungsbeschluss nach § 9b AtG bis zum 30. Juni 2005 fort. Mit der Novellierung des AtG am 22. April 2002 entfiel die Befristung der Fortgeltung der DBG mit der Maßgabe, dass seit dem 27. April 2002 die Annahme von weiteren radioaktiven Abfällen oder deren Einlagerung zum Zwecke der Endlagerung oder die Annahme von weiteren Kernbrennstoffen oder sonstigen radioaktiven Stoffen zum Zwecke der Aufbewahrung oder Lagerung nicht mehr gestattet ist. Seit Beendigung des Einlagerungsbetriebs wird das Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des ERAM verfolgt. Im Rahmen dieses Verfahrens ist auch beantragt worden, die gelagerten Abfälle einer Endlagerung in der Anlage zuzuführen.

7. Abfallprognose

Für Endlagerplanungsarbeiten ist es erforderlich, Prognosen über das erwartete Abfallaufkommen zu erstellen. Sämtliche Prognosen beinhalten die bereits zum jetzigen Zeitpunkt angefallenen radioaktiven Abfälle.

In den letzten Jahren ist der Abbau der Kernkraftwerke vorangeschritten. Dadurch konnten neue Erkenntnisse zum Anfall der radioaktiven Abfälle generiert werden. Auch hat es hinsichtlich der Abbaukonzepte und Abfallbehandlungskonzepte neue Entwicklungen gegeben. Dies kann zu Änderungen in den prognostizierten Abfallmengen führen. Es ist daher vorgesehen, für das nächste *Verzeichnis radioaktiver Abfälle* die Prognose zu aktualisieren. Dafür werden Abfragen bei den Ablieferungspflichtigen und gewonnene Erkenntnisse zusammengeführt werden.

7.1 Prognostizierte Mengen an abgebrannten Brennelementen und Abfällen aus der Wiederaufarbeitung

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass etwa 10.100 Mg SM aus den Leistungsreaktoren anfallen werden, die in der Bundesrepublik Deutschland endgelagert werden müssen. Diese Menge wird in bis zu 1.100 Behältern zwischengelagert werden.

Die aus der Wiederaufarbeitung erwarteten Abfallmengen, die in der Bundesrepublik Deutschland endgelagert werden müssen, sind in Tabelle 7.1 dargestellt.

Tabelle 7.1: Prognose (einschließlich Bestand) der Mengen radioaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, die in der Bundesrepublik Deutschland endgelagert werden müssen (Stand: 31. Dezember 2019)

	Kokillen	Behälter
Hochradioaktive verglaste Abfälle aus Frankreich (CSD-V)	3.024	108
Mittelradioaktive verglaste Abfälle aus Frankreich (CSD-B)	140	5
Hochdruckkompaktierte mittelradioaktive Abfälle aus Frankreich (CSD-C)	4.104	152
Hochradioaktive verglaste Abfälle aus dem Vereinigten Königreich (UK-HAW)	560	20
Hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in Karlsruhe (HAW-WAK)	140	5
Summe	7.968	290

Aus den Versuchs-, Demonstrations- und Forschungsreaktoren wird eine Menge im Bereich von 10 bis 12 Mg SM erwartet.

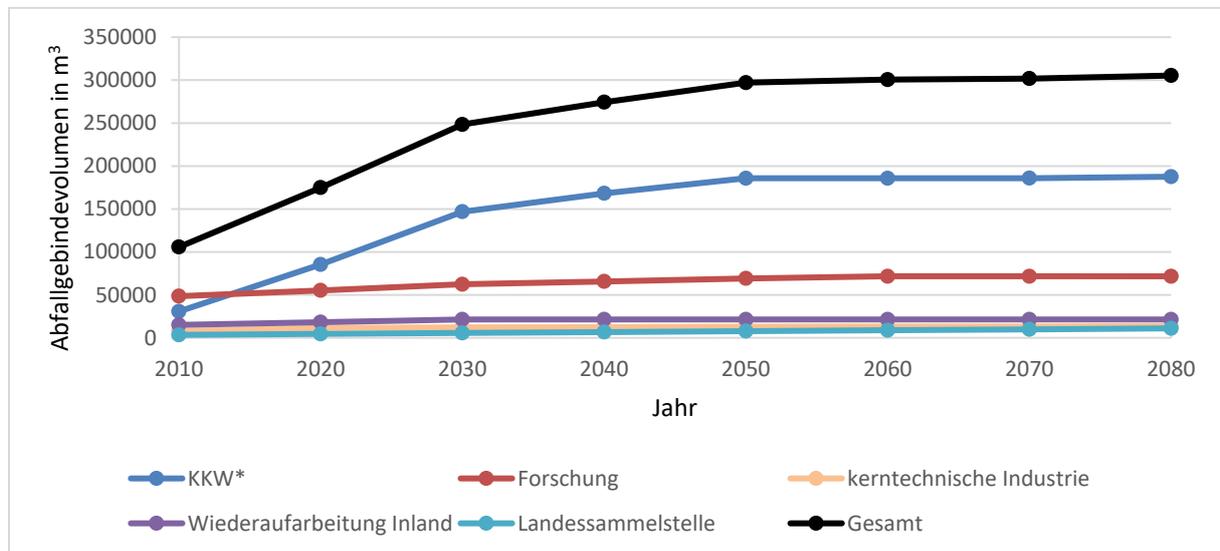
7.2 Prognostizierte Mengen an sonstigen radioaktiven Abfällen

Für die Prognose des Anfalls der sonstigen radioaktiven Abfälle wurden Daten der Abfallverursacher abgefragt. Die von den Abfallverursachern übermittelten Angaben umfassen jeweils auch die prognostizierten Abfallvolumina, die bei der Stilllegung und dem Abbau von kerntechnischen Einrichtungen entstehen werden. Es handelt sich dabei um Planungswerte, die mit Unsicherheiten behaftet sind.

Die Angaben der Abfallverursacher wurden auf Behälter, die in das Endlager Konrad eingelagert werden dürfen, umgerechnet, so dass das Abfallgebindevolumen angegeben werden kann. Für die Landessammelstellen wurden auf der Grundlage des Abfallaufkommens der vergangenen Jahre Abschätzungen vom BfS (heute ist dieser Bereich der BGE zugeordnet) vorgenommen.

Der zeitliche Verlauf des von den Abfallverursachern erwarteten zukünftigen Abfallanfalls ist in Abbildung 7.1 modellmäßig wiedergegeben, die aus der Schachtanlage Asse II zu bergenden Abfälle sind hierbei nicht berücksichtigt. Aus dieser Abbildung wird ersichtlich, dass nach dem Jahr 2050 keine weiteren großen Abfallmengen aus der Stilllegung der Leistungsreaktoren mehr zu erwarten sind.

Abbildung 7.1: Zeitlicher Verlauf des kumulierten Anfalls radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nach gültigem Planfeststellungsbeschluss im Endlager Konrad eingelagert werden sollen, als Abfallgebinderolumen bis zum Jahr 2080



* hier sind auch die Abfallmengen der bundeseigenen Energiewerke Nord GmbH berücksichtigt

7.3 Schachanlage Asse II

In der Bundesrepublik Deutschland begann die Endlagerung mit der Umwidmung des ehemaligen Salzbergwerks Schachanlage Asse II im Jahr 1965. Zwischen 1967 und Ende 1978 wurden hier rd. 47.000 m³ schwach- und mittelradioaktive Abfälle in unterschiedlichen Gebindetypen eingelagert. Die aktuellen Inventarangaben gehen davon aus, dass folgende Gebinde eingelagert wurden:

- 124.494 Gebinde als schwachradioaktive Abfälle mit einer Gesamtaktivität von ca. $1,69 \cdot 10^{15}$ Bq (Stand 31. Dezember 2019), davon nach bisherigen Erkenntnissen 14.779 sogenannte Verlorene Betonabschirmungen (VBA) mit Abfällen höherer Aktivität. Insgesamt enthalten die Gebinde ca. 80 % der Gesamtaktivität in der Schachanlage Asse II und sind auf elf Kammern auf der 750-m-Sohle und einer Kammer auf der 725-m-Sohle verteilt.
- 1.293 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen mit einer Gesamtaktivität von ca. $4,64 \cdot 10^{14}$ Bq (Stand 31. Dezember 2019). Sie stellen ca. 20 % der Gesamtaktivität und lagern auf der 511-m-Sohle. Zusätzlich lagern acht Fässer mit schwachradioaktiven Abfällen auf der 511-m-Sohle. Diese acht Gebinde sind bereits in den insgesamt 124.494 Gebinden mit schwachradioaktiven Abfällen erfasst und dienen zur Erprobung eines neuen Abschirmbehälters. Die eingelagerten schwachradioaktiven Abfälle enthalten verfestigte oder getrocknete

Abfälle, wie z. B. Verdampferkonzentrate, Filtrerrückstände, Schlämme, Ionenaustauscherharze, weiterhin feste Abfälle wie Schrott, Bauschutt und Mischabfälle. Bei den mittelradioaktiven Abfällen wurden Metallschrott, Filter und verfestigte, ehemals wasserhaltige Abfälle eingelagert.

- Hochradioaktive Abfälle wurden nach derzeitigem Kenntnisstand in die Schachtanlage Asse II nicht eingelagert. Acht Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen der ehemaligen Kernforschungsanlage Jülich (KFA) (heute JEN Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH) enthalten unbestrahlte oder kurzzeitig bestrahlte Brennstabsegmente bzw. AVR-Brennelementkugeln mit z. T. angereichertem Uran.
- Die insgesamt eingelagerten 125.787 Abfallgebände mit einem Abfallgebändevolumen von ca. 47.000 m³ und einer Gesamtmasse von ca. 89.000 Mg hatten zum Zeitpunkt der Einlagerung eine Gesamtaktivität von ca. 1·10¹⁶ Bq. Am 31. Dezember 2019 betrug die Gesamtaktivität ca. 2,2·10¹⁵ Bq, wovon die Alpha-Aktivität ca. 4,1·10¹⁴ Bq ausmachte.

Seit 1988 dringt kontinuierlich Grundwasser aus dem Deckgebirge in das Bergwerk ein. Zugleich verschlechterte sich die Standsicherheit des Bergwerks sukzessive durch den Druck des aufliegenden Deckgebirges und die abnehmende Tragfähigkeit des Grubengebäudes. Nach § 57b des Atomgesetzes (AtG) ist die Schachtanlage Asse II daher unverzüglich stillzulegen. Die Stilllegung soll nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen. Das Konzept der Rückholung sieht vor, alle Abfälle zu bergen, in Behältern nach über Tage zu bringen und dort zu konditionieren, um sie dann endzulagern. Die Rückholung nach § 57b AtG ist abzubrechen, wenn deren Durchführung für die Bevölkerung und die Beschäftigten aus radiologischen oder sonstigen sicherheitsrelevanten Gründen nicht vertretbar ist. Als Planungsgrundlage für eine Rückholung wird davon ausgegangen, dass sämtliche Abfälle sowie eine zusätzliche Menge an kontaminiertem Salzgrus behandelt und gelagert werden müssen. Derzeitige Schätzungen gehen von mindestens 90.000 Mg an unkonditionierten Abfällen bzw. von einem Abfallvolumen der konditionierten Abfälle von ca. 175.000 bis 220.000 m³ für die spätere Endlagerung aus.

7.4 Radioaktive Reststoffe aus der Urananreicherung

Für den Fall, dass eine weitere Verwertung nicht erfolgt, wird aus der Urananreicherung mit bis zu 100.000 m³ Abfallgebändevolumen abgereichertem Uran gerechnet.