

## Entsorgung konventioneller Abfälle

### Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn

Bericht Nr. EB-FRG/HL/RDB-OH-23

Helmholtz-Zentrum Geesthacht  
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH  
Zentralabteilung Forschungsreaktor  
Max-Planck-Straße 1  
21502 Geesthacht

Datum: 16. Februar 2021

Revision: 1

	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
Firma	ISE	HZG	HZG
Name	██████	██████	██████████
Unterschrift	██████████████████	██████████████████	██████████████████

### Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	25.09.2020	Erstellung
1	16.02.2021	Ergänzungen und Klarstellungen aufgrund von Behördenkommentaren. Ergänzung einer Abschätzung der Massen konventioneller Abfälle. Aktualisierung und Erweiterung der Referenzen.

Dieser Bericht wurde in Zusammenarbeit mit der Firma

**ISE Ingenieurgesellschaft für  
Stilllegung und Entsorgung mbH  
Carl-Zeiss-Straße 41  
63322 Rödermark**



erstellt.

## **Inhaltsverzeichnis**

Abkürzungsverzeichnis	4
Begriffsbestimmungen	6
1 Einleitung	10
1.1 Zielsetzung	10
1.2 Anwendungsbereich	10
1.3 Rechtsgrundlage	11
2 Sammeln und Trennen der Abfälle	13
3 Berücksichtigung gefährlicher Abfälle	16
4 Art und Menge der Abfälle	18
5 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten	20
Literatur und verwendete Gesetze	22

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Prozess der Abfallentsorgung in FRG, HL und Zerlegehalle RDB-OH	13
Abbildung 2: Abschätzung der Massen des konventionellen Abfalls ohne Bauschutt, Asphalt, Dachisolierung und Dachpappe	19
Abbildung 3: Abschätzung der Massen des konventionellen Bauschutts, Asphalts der Dachisolierung und der Dachpappe	19

## Abkürzungsverzeichnis

AbfAEV	Anzeige- und Erlaubnisverordnung
AbfRRL	Abfallrahmenrichtlinie
AbfVerbrG	Abfallverbringungsgesetz
ABl.	Amtsblatt
Abs.	Absatz
AltholzV	Altholzverordnung
AltöIV	Altölverordnung
Art.	Artikel
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AVV	Abfallverzeichnisverordnung
AWSH	Abfallwirtschaft Südholstein GmbH
BattG	Batteriegelgesetz
BattGDV	Verordnung zur Umsetzung des Batteriegelgesetzes
BGBI.	Bundesgesetzblatt
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
DA	Deklarationsanalyse
DepV	Deponieverordnung
eANV	elektronisches Abfall-Nachweis-Verfahren
EfbV	Entsorgungsfachbetriebeverordnung
EG	Europäische Gemeinschaft
ElektroG	Elektro- und Elektronikgerätegesetz
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
EU	Europäische Union
FRG	Forschungsreaktoranlage Geesthacht
FRG-1	Forschungsreaktor Geesthacht – 1
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung

GESTIS	Gefahrstoffinformationssystem
GewAbfV	Gewerbeabfallverordnung
GmbH	Gesellschaft mit begrenzter Haftung
GOES	Gesellschaft für die Organisation der Entsorgung von Sonderabfällen mbH
GVOBl. Schl.-H.	Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein
HL	Heißes Labor
HZG	Helmholtz-Zentrum Geesthacht
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAbfWG	Landesabfallwirtschaftsgesetz
LAbfWZustVO	Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach abfallrechtlichen Vorschriften
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und Digitalisierung
NachwV	Nachweisverordnung
Nr.	Nummer
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCBAbfallV	PCB/PCT- Abfallverordnung
PCT	polychlorierte Terphenyle
RBHB	Restbetriebshandbuch
RDB-OH	Reaktordruckbehälter des Nuklearschiffs Otto Hahn
Rev.	Revision
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
VE	Verantwortliche Erklärung
z. B.	zum Beispiel

## Begriffsbestimmungen

Abbau	Der Abbau einer kerntechnischen Anlage umfasst die Beseitigung von Strukturen (Gebäuden, Systeme, Komponenten), die Regelungsgegenstand der Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb der Anlage nach § 7 Abs. 1 waren oder entsprechend zu bewerten sind /1/.
Abfall, nicht radioaktiv	Die rechtliche Definition des Begriffes Abfall gibt der § 3 Abs. 1 Satz 1 KrWG:  „Abfälle im Sinne dieses Gesetzes sind alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Abfälle zur Verwertung sind Abfälle, die verwertet werden; Abfälle, die nicht verwertet werden, sind Abfälle zur Beseitigung.“
Abfall, radioaktiv	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen, ausgenommen Ableitungen im Sinne des §§ 99 und 102 StrlSchV.
Abfallerzeuger	Abfallerzeuger bzw. Ersterzeuger im Sinne des § 3 Abs. 8 KrWG ist derjenige, durch dessen Tätigkeit die Abfälle angefallen sind. Abfallerzeuger ist somit die Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH (HZG GmbH).  Des Weiteren kann ebenfalls auch ein Dienstleister Erzeuger (Zweiterzeuger) eines Abfalls sein, der zur Herstellung einer Verwertbarkeit eines Stoffes durch die HZG GmbH beauftragt wurde.

Abfallhierarchie	<p>Zu den Grundsätzen der Abfallbewirtschaftung gehört die Beachtung der folgenden, in § 6 Abs. 1 KrWG festgelegten Rangfolge, um den Schutz von Mensch und Umwelt bestmöglich zu gewährleisten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermeidung,</li><li>• Vorbereitung zur Wiederverwendung,</li><li>• Recycling,</li><li>• sonstige Verwertung (energetische Verwertung, Verfüllung),</li><li>• Beseitigung.</li></ul>
Abfallvermeidung	<p>Als Vermeidung ist jede Maßnahme anzusehen, die ergriffen wird, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und dazu dient, die Abfallmenge, die schädlichen Auswirkungen des Abfalls auf Mensch und Umwelt oder den Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen zu verringern.</p>
Freigabe	<p>Freigaben können erfolgen, wenn durch die freizugebenden Stoffe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 µSv im Kalenderjahr auftreten kann. Dies ist als erfüllt anzusehen, wenn die in der StrlSchV für die verschiedenen Freigabearten aufgeführten Freigabewerte (§§ 31 – 42 StrlSchV in Verbindung mit Anlage 4 Tabelle 1 Spalten 3, 6 – 14 gegebenenfalls in Verbindung mit Spalte 5) und soweit zutreffend die in der Anlage 8 Teil A Nummer 1 und Teile B – G der StrlSchV aufgeführten Festlegungen zur Freigabe, eingehalten werden.</p> <p>Freigegebene Stoffe können als nicht radioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten weitergegeben werden.</p>

Herausgabe	Dauerhafte Entfernung von Stoffen, die nicht kontaminiert und nicht aktiviert sind, aus dem Regelungsbereich des AtG. Es bedarf keiner Freigabe nach § 31 – 42 StrlSchV.
Kontrollbereich	Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 Millisievert oder eine Organ-Äquivalentdosis von mehr als 15 Millisievert für die Augenlinse oder 150 Millisievert für die Hände, die Unterarme, die Füße oder Knöchel oder eine lokale Hautdosis von mehr als 150 Millisievert erhalten können.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Restbetrieb	Als Restbetrieb wird der Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie der Betrieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung bezeichnet /1/.
Reststoff	<p>Radioaktive Stoffe, ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile, Gebäudeteile (Bauschutt) und aufgenommener Boden, sowie bewegliche Gegenstände, die kontaminiert oder aktiviert sind, bei denen der Verwertungs- bzw. Entsorgungsweg noch nicht entschieden ist, bis zur Entscheidung des Genehmigungsinhabers, dass sie dem radioaktiven Abfall zuzuordnen sind. Der Reststoff in diesem Sinne kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• in der eigenen oder einer anderen Anlage verwertet werden, wobei radioaktive Abfälle anfallen können oder</li><li>• sofort oder nach Abklinglagerung nach § 31 – 42 StrlSchV freigegeben werden.</li></ul>

Sammlung	Das Einsammeln von Abfällen, einschließlich deren vorläufige Sortierung und vorläufige Lagerung zum Zweck der Beförderung zu einer Abfallbehandlungsanlage.
Stilllegung	Der Begriff „Stilllegung“ bezieht sich im Atomgesetz auf die Maßnahmen in der zeitlichen Phase zwischen endgültiger Betriebseinstellung einerseits und dem Beginn des sicheren Einschlusses oder des Abbaus der Anlage oder von Anlagenteilen andererseits.
Überwachungsbereich	Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Zuordnung und Einteilung der Abfälle	Die Abfallarten sind im § 2 Abs. 1 Abfallverzeichnisverordnung (AVV) definiert. Dort sind gefährliche Abfälle durch einen Stern (*) hinter dem Abfallschlüssel (sechsstellig) gekennzeichnet. Nur zugelassene Betreiber von Entsorgungsanlagen und zugelassene Beförderer dürfen gefährliche Abfälle entsorgen. Für gefährliche Abfälle ist das elektronische Abfall-Nachweisverfahren anzuwenden, und es sind Register zu führen.

## **1 Einleitung**

Der Forschungsreaktor FRG-1 des Helmholtz-Zentrums Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung (HZG) ist seit dem 28. Juni 2010 endgültig abgeschaltet und befindet sich in der Nachbetriebsphase. Am 24. Juli 2012 wurden die letzten bestrahlten Brennelemente zum Department of Energy nach Amerika abtransportiert. Entsprechend der Empfehlung der Entsorgungskommission vom 11. November 2010 sind die Forschungsreaktoranlage und das Heiße Labor brennelementefrei.

Die Forschungsreaktoranlage (FRG) und das Heiße Labor (HL) sollen abgebaut sowie der Reaktordruckbehälter des Nuklearschiffs Otto Hahn (RDB-OH) zerlegt werden. Die FRG und das HL befindet sich im Nachbetrieb mit gültiger Genehmigung nach § 7 Abs. 1 AtG (FRG) /1/ und § 9 AtG (HL).

Die HZG hat mit dem Schreiben vom 21.03.2013 /2/ mit Präzisierung vom 6. September 2016 /3/ bei der zuständigen atomrechtlichen Behörde die Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und den Abbau der Forschungsreaktoranlage (FRG) und des Heißen Labors (HL) des HZG sowie Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn beantragt. Entsprechend den Vorgaben der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /4/ beschreibt der Sicherheitsbericht /5/ übergeordnet den Antragsgegenstand.

### **1.1 Zielsetzung**

Im Restbetrieb und beim Abbau der FRG und des HL sowie bei der Zerlegung des RDB-OH fallen vorwiegend konventionelle, nicht radioaktive Abfälle an. Dieser Bericht fasst dabei das Konzept für die Entsorgung der konventionellen Abfälle zusammen, mit dem die Anforderungen aus den abfallrechtlichen Gesetzen und Bestimmungen eingehalten werden.

Die Angaben zu Masse und Herkunft der erwarteten Materialien sind im Erläuterungsbericht Masseninventar /6/ zusammengefasst. Eine genaue zeitliche Zuordnung des Anfalls, Massenströme und Form der zu erwartenden konventionellen Abfällen ist nicht erforderlich.

### **1.2 Anwendungsbereich**

Das Entsorgungskonzept gilt für alle an den Betriebsstätten FRG/HL und Zerlegehalle RDB-OH anfallenden, nicht radioaktive Abfälle (inklusive Wertstoffe und gefährliche Abfälle).

Sofern Abfälle aus den Kontrollbereichen die festgelegten Freigabewerte unterschreiten und der Abfall freigegeben worden ist (§ 2 Abs. 2 AtG bzw. §§ 31 – 42 StrlSchV /7/), fallen diese in den Anwendungsbereich dieses Entsorgungskonzepts.

Ebenfalls fallen die Abfälle aus Überwachungsbereichen darunter, sofern diese herausgegeben werden können oder nach einer erfolgten Freigabe dem konventionellen Abfallrecht unterliegen.

### **1.3 Rechtsgrundlage**

Das Abfallrecht wird in Deutschland auf Bundesebene in Umsetzung der europäischen Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) /8/ durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) /9/ und untergesetzliche Verordnungen geregelt. In Ergänzung zu den Regelungen des Bundes gelten in den Bundesländern zusätzliche spezifische Regelungen. Für Schleswig-Holstein gilt zusätzlich das Landesabfallwirtschaftsgesetz (LAbfWG) /10/.

Gemäß § 47 Abs. 1 des KrWG unterliegt die Vermeidung und Bewirtschaftung von Abfällen der allgemeinen Überwachung durch Abfallentsorgungsbehörden.

Die Vermeidung und Bewirtschaftung von Abfällen unterliegt nach § 47 Abs. 1 KrWG der allgemeinen Überwachung durch die zuständigen Abfallentsorgungsbehörden. Nach § 3 der Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach abfallrechtlichen Vorschriften (LAbfWZustVO) /11/ ist der Kreis Herzogtum Lauenburg als untere Abfallentsorgungsbehörde zuständig für diese Aufgabe soweit nichts anderes bestimmt ist. In Schleswig-Holstein nimmt die Gesellschaft für die Organisation der Entsorgung von Sonderabfällen mbH (GOES), in Neumünster die abfallrechtlichen Aufgaben bezüglich gefährlicher Abfälle wahr, insbesondere auf dem Gebiet des elektronischen Abfallnachweisverfahrens.

Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger sind nach § 3 Abs. 1 LAbfWG /10/ die Kreise und kreisfreien Städte. Die Pflicht zur Beseitigung von Abfällen aus anderen Herkunftsbereichen ist mit Zustimmung des Kreises vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und Digitalisierung (MELUND) auf die Abfallwirtschaft Südholstein GmbH (AWSH) übertragen worden. Die Überlassungspflicht nach § 17 Abs. 1 Satz 2 KrWG /9/ besteht daher gegenüber der AWSH.

Die Entsorgung von Abfällen zur Verwertung aus anderen Herkunftsbereichen erfolgt eigenverantwortlich durch die HZG durch die Auswahl von Maßnahmen entsprechend der gesetzlichen Abfallhierarchie (§ 6 KrWG). Zu dieser Abfallfraktion gehören alle konventionellen Abfälle, die verwertbar (nicht zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennungsanlagen) sind und deren Aktivität oder spezifische Aktivität nach § 2 Abs. 2 AtG /1/ außer Acht gelassen werden kann, da die festgelegten Freigabewerte gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /7/ unterschritten wurden und die Stoffe freigegeben worden sind.

Das KrWG /9/ wird durch eine Vielzahl von landes-, bundes- und EU-rechtlicher Vorschriften ergänzt und ausgefüllt. Die folgenden Gesetze, einschließlich untergesetzlicher Regelungen, liegen diesem Bericht zugrunde:

- Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) /8/,
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrwG) /9/,
- Abfallverbringungsgesetz (AbNerbrG) /12/,
- Batteriegesetz (BattG) /13/,
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) /14/,
- Abfallverzeichnisverordnung (AVV) /15/,
- Altholzverordnung (AltholzV) /16/,
- Altölverordnung (AltöV) /17/,
- Verordnung zur Umsetzung des Batteriegesetzes (BattGDV) /18/,
- PCB/PCT- Abfallverordnung (PCBAbfallV) /19/,
- Entsorgungsfachbetriebeverordnung (EfbV) /20/,
- Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) /21/,
- Nachweisverordnung (NachwV) /22/,
- Anzeige- und Erlaubnisverordnung (AbfAEV) /23/,
- TRGS 201 – Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen /24/,
- TRGS 520 – Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle /25/,
- Landesabfallwirtschaftsgesetz (LAbfWG) /26/,
- Deponieverordnung (DepV) /27/,
- Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> geplante Verordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, noch nicht erlassen, noch nicht in Kraft getreten.

## 2 Sammeln und Trennen der Abfälle

Grundsätzlich wird die Abfallwirtschaft an den Betriebsstätten so gestaltet, dass ein möglichst hoher Anteil dem Recycling zugeführt werden kann. Die Abfallentsorgung erfolgt über mehrere Entsorgungswege (siehe Abbildung 1).

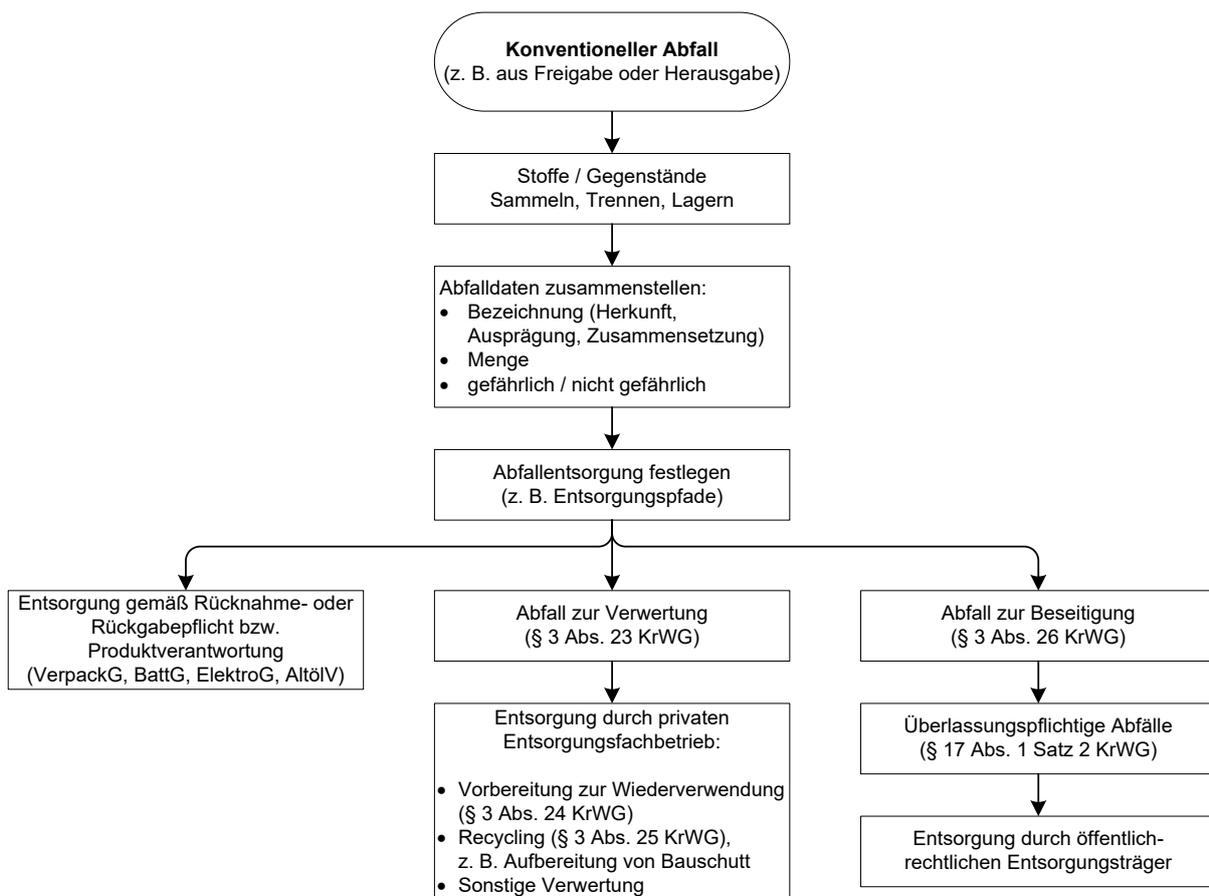


Abbildung 1: Prozess der Abfallentsorgung in FRG, HL und Zerlegehalle RDB-OH

Die ordnungsgemäße Entsorgung des Abfalls beinhaltet das Sammeln, Verpacken, Bereitstellen, Lagern, Transportieren, Behandeln und gegebenenfalls Verwerten innerhalb und außerhalb der Betriebsstätten bis zur abschließenden Verwertung oder Beseitigung.

Die Abfälle werden je nach Art, Beschaffenheit, Zusammensetzung und Menge den Abfallarten des Europäischen Abfallverzeichnisses zugeordnet.

Gefährliche Abfälle und Problemstoffe werden separat gesammelt und bis zur Übergabe an einen Entsorgungsfachbetrieb entsprechend den gesetzlichen Regelungen gekennzeichnet und gelagert.

Getrennt gesammelt werden z. B.:

- Papier, Pappe,
- Glas
- Kunststoffe,
- Metalle,
- biologisch abbaubare Abfälle (z. B. Rasenschnitt).

Nicht gefährliche Abfälle, bei denen eine getrennte Sammlung der jeweiligen Abfallfraktion im Sinne von § 3 Abs 2. GewAbfV /21/ technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, werden wie haushälterischer Abfall als Restabfall dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger nach § 7 GewAbfV /21/ überlassen.

Vor der erstmaligen Übergabe von Gemischen an Betreibern von Vorbehandlungsanlagen wird eine schriftliche Bestätigung über die Erfüllung der Anforderungen an solche Anlagen gemäß § 4 Abs. 2 und § 9 Abs. 2 GewAbfV /21/ eingeholt.

Es erfolgt die erforderliche Dokumentation über die Erfüllung der Pflichten gemäß § 3 Abs. 3, der Getrenntsammlungsquote gemäß § 4 Abs. 5, der Bau- und Abbruchabfälle gemäß § 8 Abs. 3 und § 9 Abs. 6 GewAbfV /21/.

Die Anforderungen für Siedlungsabfälle sowie für Bau- und Abbruchabfälle ergeben sich aus der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV). Die Bau- und Abbruchabfälle fallen, in Folge des Vorgehens bei der Reststoffbehandlung, als Glas, Kunststoff, Metalle und mineralischen Abfälle schon fraktioniert an. Die Trennung bleibt im weiteren Ablauf erhalten, so dass die Getrennthaltungserfordernisse aus § 8 GewAbfV /21/ eingehalten werden. Fallen Reststoffe nicht fraktioniert an, werden diese über einen zugelassenen Fachbetrieb sortiert und anschließend entsorgt.

Die Anforderungen aus dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG /14/) werden eingehalten.

Bei der Übergabe der Abfälle an den Entsorger werden die Vorgaben der Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (NachwV /22/) eingehalten. Die Nachweisführung und etwaige Pflichten zur Registerführung der Entsorgung erfolgt im Rahmen des elektronischen Abfall-Nachweis-Verfahren (eANV).

### 3 Berücksichtigung gefährlicher Abfälle

Im Rahmen des Abbaus bzw. der Zerlegung ist mit Abfällen zu rechnen, die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe gefahrenrelevante Eigenschaften aufweisen und daher nach § 3 Abs. 1 und 2 der Abfallverzeichnisverordnung /15/ als gefährlich einzustufen sind. Der Begriff „Gefährlicher Abfall“ beschreibt verschiedene Abfallarten mit festgelegten Gefährlichkeitsmerkmalen. Sie können eine Gefahr für die Gesundheit und/oder die Umwelt darstellen. Für gefährliche Abfälle existieren spezifische Entsorgungswege und -verfahren und sind deshalb getrennt zu sammeln. Diese gewährleisten eine sichere und umweltverträgliche Zerstörung bzw. Verarbeitung der enthaltenen Schadstoffe.

Für den Umgang gefährlicher Abfälle gelten einschlägige Regelwerke z. B. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV /28/), TRGS 201 /24/ und TRGS 520 /25/. Wichtige Hinweise für den Umgang mit diesen Stoffen können unter anderem dem Gefahrstoffinformationssystem (GESTIS) /29/ entnommen werden. Behälter für und mit gefährlichen Abfällen sind entsprechend den Regelungen zu kennzeichnen und in der Regel geschlossen zu halten.

Bei gefährlichen Stoffen, bei denen eine entsprechende Sachkundenachweise erforderlich ist (z. B. Asbest), erfolgt der Abbau und die Entsorgung durch entsprechend zugelassene Fachbetriebe.

Gefährliche Stoffe können z. B. sein:

- asbesthaltige Produkte,
- polychlorierte Biphenyle (PCB),
- polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK),
- mineralische bzw. keramische Fasern,
- Schwermetalle,
- Chemikalien organischer oder anorganischer Herkunft,
- Elektro- und Elektronikgeräte.

Vor Beginn des Abbaus bzw. der Zerlegung eines Abschnittes, als auch begleitend zu den Abbau- bzw. Zerlegemaßnahmen, erfolgt die stoffliche Charakterisierung von Schadstoffen (siehe Erläuterungsbericht „Konzept zur radiologischen und stofflichen Charakterisierung“ /30/, Kapitel 4). Die Charakterisierung untergliedert sich im Wesentlichen in die folgenden Schritte:

- Sichtung und Bewertung vorhandener Daten,
- Ermittlung neuer Daten:
  - Orientierende technische Erkundung,
  - Probenahmeplan,
  - Probenahme und deren Analyse,
  - Auswertung.
- Dokumentation.

Die Zusammenfassung der in den Anlagen vorhandenen gefährlichen Stoffen erfolgt in einem aussagekräftigen Schad- und Gefahrstoffkataster.

Im Rahmen der Entsorgung und des elektronischen Nachweisverfahrens werden die Verantwortliche Erklärung (VE) einschließlich Deklarationsanalysen (DA) erstellt (§ 3 Abs. 2 NachwV /22/).

Bei Schad- und Gefahrstoffen die zur geordneten Beseitigung an eine Deponie abgeliefert werden sollen, werden vor der Anlieferung für die erforderliche grundlegenden Charakterisierung (§ 8 Abs. 1 DepV /27/) die Auswertungen der stofflichen Charakterisierung herangezogen.

Für radioaktive Gefahrenstoffe erfolgt die geordnete Beseitigung als radioaktiver Abfall.

#### **4 Art und Menge der Abfälle**

Die konventionellen Abfälle aus dem Abbau können aus den Erfahrungen anderer Abbauprojekte grob abgeschätzt werden. Demnach kann ein Anteil von ca. 99 % der Gesamtmasse mittels Freigabe oder Herausgabe aus dem Regelungsbereich des AtG /1/ entlassen werden. Die Abschätzung der Gesamtmasse mit ca. 39 000 Mg sowie der einzelnen Abfallarten ist im Erläuterungsbericht Masseninventar /6/ beschrieben. Die Masse der zu erwartenden radioaktiven Abfälle inklusive Sekundärabfall wird mit ca. 412 Mg abgeschätzt (siehe Sicherheitsbericht /5/). Somit wird eine Gesamtmasse der zu erwartenden konventionellen Abfälle von ca. 38.600 Mg erwartet. Diese sind im wesentlichen Beton / Betonbruch und Stahl, welche die Hauptbestandteile des konventionellen Abfalls bilden und erst nach der Entlassung aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes anfallen werden.

Es ist hierbei nicht differenziert, welche konventionellen Abfälle aus der Freigabe bzw. aus der Herausgabe stammen. Das Freigabekonzept ist im Erläuterungsbericht /31/, das Herausgabekonzept im Erläuterungsbericht /32/ beschrieben.

Eine grobe Abschätzung der zu erwartenden konventionellen Abfälle aufgrund des Abbaus der FRG und des HL sowie der Zerlegung des RDB-OH ist in Abbildung 2 und Abbildung 3 zusammengestellt.

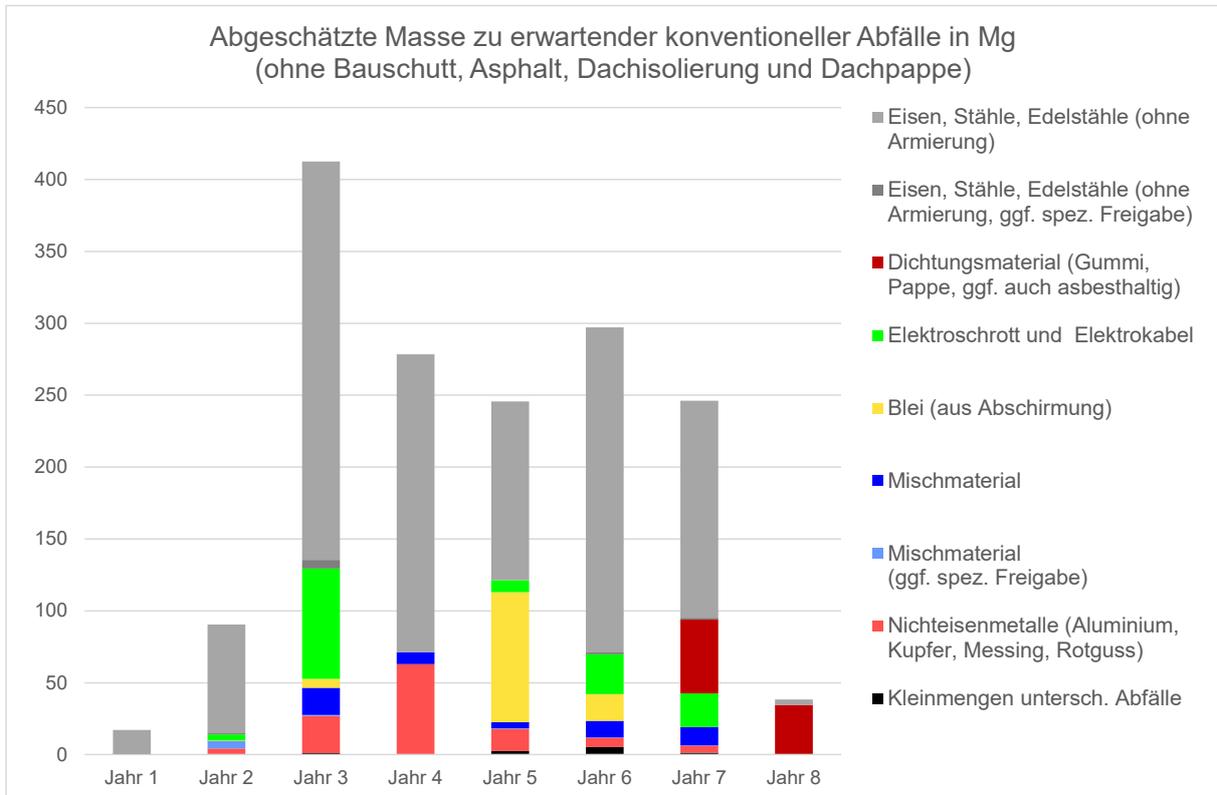


Abbildung 2: Abschätzung der Massen des konventionellen Abfalls ohne Bauschutt, Asphalt, Dachisolierung und Dachpappe

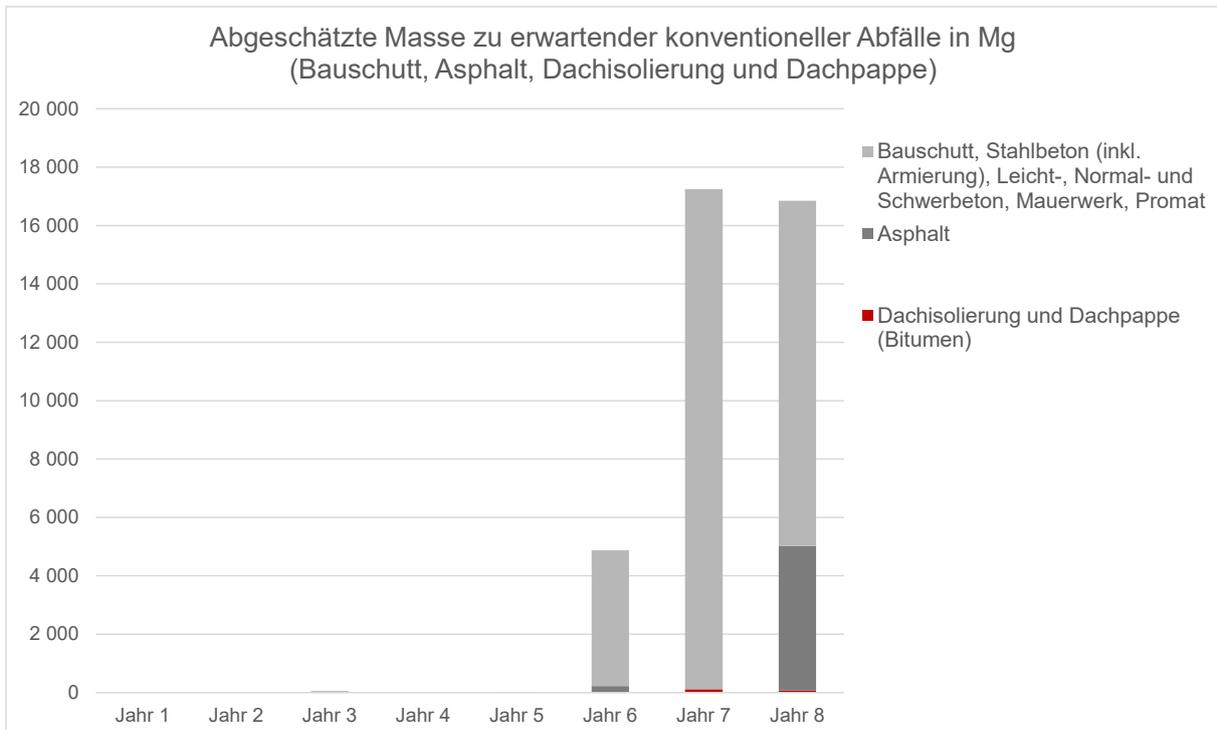


Abbildung 3: Abschätzung der Massen des konventionellen Bauschutts, Asphalts der Dachisolierung und der Dachpappe

## 5 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

Für Abfälle gilt das Verursacherprinzip.

Abfallerzeuger im Außenverhältnis ist die Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, vertreten durch den Leiter der Anlagen. Zuständigkeiten und Aufgaben sind in der Personellen Betriebsordnung des Restbetriebshandbuchs (RBHB) geregelt. Die daraus resultierenden Aufgaben nimmt innerhalb der Organisation die Abteilung „Reststoffentsorgung“ und deren beauftragte Personen sowie der Abfallbeauftragte wahr.

Zu den Aufgaben der Abteilung „Reststoffentsorgung“ gehören:

- Ordnungsgemäßer Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Betrieb von Sammelstellen an den Betriebsstätten,
  - Getrennsammlung und -haltung der unterschiedlichen Abfallarten (§§ 3 und 8 GewAbfV /21/),
  - Getrennsammlung und -haltung der gefährlichen Abfälle (§ 9a KrWG /9/),
  - Sicherstellung der richtigen Lagerung (geschlossenen Haltung von Behältern mit gefährlichen Stoffen),
  - Sicherstellung der korrekten Zuordnung der Abfälle und Sammelbehälter
- Einhaltung der Nachweispflichten nach dem KrWG und den Ausführungsbestimmungen der Nachweisverordnung (NachwV /22/),
- Ordnungsgemäße Verladung und Übergabe der Abfälle an die Beförderer bzw. Entsorger,
- Erstellung der erforderlichen Dokumentation.

Zu den spezifischen Aufgaben des Abfallbeauftragten gehören:

- Überwachung der Entsorgungswege der Wertstoffe und Abfälle von ihrer Entstehung bis zu ihrer Entsorgung (ordnungsgemäße Verladung und Übergabe),
- Information bzw. Unterweisung des Personals über schädlichen Umweltauswirkungen und den richtigen Umgang mit Abfällen,
- Überwachung der Einhaltung der geltenden Rechtsvorschriften, Anordnungen, Bedingungen und Auflagen

- bezüglich der Beauftragung von Entsorgungsunternehmen,
- Prüfung, ob Entsorger rechtlich befugt und technisch in der Lage sind, die betreffende Abfälle zu entsorgen,
- Überwachung der Erstellung der erforderlichen Dokumentation
- Erstellung eines Jahresberichtes über getroffene Maßnahmen im Zusammenhang mit der Abfallentstehung und Entsorgung.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung nach dem KrWG /9/ werden ausschließlich Entsorgungsfachbetriebe bzw. die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger beauftragt.

## Literatur und verwendete Gesetze

- /1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760).
- /2/ Antragsschreiben – Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH, 21. März 2013.
- /3/ Präzisierungsschreiben – Präzisierung zum Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH vom 21. März 2013, 9. September 2016.
- /4/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des AtG (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 11. November 2020 (BGBl. I S. 2428).
- /5/ Sicherheitsbericht – Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Rev. 2, 1. November 2016.
- /6/ Erläuterungsbericht Masseninventar – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-06.

- /7/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. November 2020 (BGBl. I S. 2502).
  
- /8/ Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle (Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates) vom 19. November 2008 über Abfälle (2008/198/E; veröffentlicht 22. November 2008 (ABl. EG Nr. L 312 S. 3), zuletzt ergänzt durch Richtlinie (EU) 2015/1127 (ABl. Nr. L 184 vom 11.07.2015 S. 13).
  
- /9/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG), vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).
  
- /10/ Abfallwirtschaftsgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landesabfallwirtschaftsgesetz – LAbfWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 1999, zuletzt geändert durch Art. 1 Ges. v. 08.01.2019 (GVOBl. Schl.-H. S. 16).
  
- /11/ Landesverordnung über die zuständigen Behörden nach abfallrechtlichen Vorschriften (LAbfWZustVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Juli 2007 (GVOBl. Schl.-H. S. 341), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Landesverordnung vom 17. September 2019 (GVOBl. S. 407).
  
- /12/ Gesetz zur Ausführung der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2006 über die Verbringung von Abfällen 1) und des Basler Übereinkommens vom 22. März 1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung 2) (Abfallverbringungsgesetz – AbfVerbrG) vom 19. Juli 2007 (BGBl. I S. 1462), zuletzt geändert durch Artikel 360 Absatz 1 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).

- /13/ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz - BattG) vom 25. Juni 2009 (BGBl. I S. 1582), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2280).
  
- /14/ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG) vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2280).
  
- /15/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 3005).
  
- /16/ Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung – AltholzV) vom 15. August 2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt geändert durch Artikel 120 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).
  
- /17/ Altölverordnung (AltölV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. April 2002 (BGBl. I S. 1368), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2091).
  
- /18/ Verordnung zur Durchführung des Batteriegesetzes (BattGDV) vom 12. November 2009 (BGBl. I S. 3783).
  
- /19/ Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenerter Monomethyldiphenylmethane (Artikel 1 der Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle sowie halogenerter Monomethyldiphenylmethane und zur Änderung chemikalienrechtlicher Vorschriften) (PCB/PCT-Abfallverordnung - PCBAbfallV) vom 26. Juni 2000 (BGBl. I S. 932), die zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 21 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).

- /20/ Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe, technische Überwachungsorganisationen und Entsorgergemeinschaften (Entsorgungsfachbetriebeverordnung – EfbV) vom 2. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2770), geändert durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234).
- /21/ Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 896), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 2 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232).
- /22/ Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV) vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232).
- /23/ Verordnung über das Anzeige- und Erlaubnisverfahren für Sammler, Beförderer, Händler und Makler von Abfällen (Anzeige- und Erlaubnisverordnung – AbfAEV) vom 5. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4043), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. Juli 2018 (BGBl. I S. 1084).
- /24/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 201 – Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Ausgabe Februar 2017 GMBI 2017, S. 218 228 [Nr. 12] (vom 06.04.2017) zuletzt geändert und ergänzt am 06.04.2018 (GMBI 2018 S. 234-235 [Nr. 12/13]).
- /25/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 520 – Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle, Ausgabe: Januar 2012 (GMBI 2012 S. 102-115 [Nr. 7]).
- /26/ Abfallwirtschaftsgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landesabfallwirtschaftsgesetz – LAbfWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 1999, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 8. Januar 2019 (GVObI. Schl.-H. S. 16).

- /27/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533).
- /28/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626).
- /29/ Gefahrstoffinformationssystem (GESTIS) des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, <http://gestis.itrust.de>.
- /30/ Konzept zur radiologischen und stofflichen Charakterisierung – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-12.
- /31/ Freigabekonzept – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-10.
- /32/ Herausgabekonzept – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffes Otto-Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-11.