



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI

**Bundesamt für Gesundheit BAG**  
Direktionsbereich Verbraucherschutz

Abteilung Strahlenschutz, 30. November 2018

---

# **Finanzierung der Entsorgung radioaktiver Abfälle im Verantwortungsbereich des Bun- des**

Bericht der Arbeitsgruppe, 2018

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inventar der radioaktiven Abfälle des Bundes und des ETH-Bereichs....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Schätzung der Entsorgungskosten .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Tiefenlagerkosten gemäss Kostenstudie 2016 (KS 16).....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Überarbeiteter Kostenverteilungsschlüssel / Grundsätze für die Aufteilung der Kosten für ein geologisches Tiefenlager.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>Kostenverfügung UVEK.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4</b>	<b>Rückbau-, Konditionierungs- und Zwischenlagerungskosten.....</b>	<b>9</b>
<b>3.5</b>	<b>Gesamtkosten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle des Bundes .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Finanzierung .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Finanzierung Bund (exkl. ETH-Bereich) .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Finanzierung ETH-Bereich.....</b>	<b>11</b>
<b>4.3</b>	<b>Anpassung der Vereinbarung über die Regelung der Finanzierung der Nagra.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Aktualisierung der Daten .....</b>	<b>12</b>

# 1 Ausgangslage

Radioaktive Abfälle entstehen bei der Nutzung von Kernenergie oder bei Anwendungen mit ionisierender Strahlung in der Medizin, der Industrie und der Forschung (MIF-Abfälle). Das Kernenergiegesetz<sup>1</sup> und das Strahlenschutzgesetz<sup>2</sup> legen die Anforderungen für die Entsorgung fest. Radioaktive Abfälle müssen konditioniert, zwischengelagert und schliesslich in ein geologisches Tiefenlager verbracht werden. Die in der Schweiz anfallenden Abfälle müssen grundsätzlich im Inland entsorgt werden. Die Kosten für die Entsorgung der Abfälle sind vollständig durch die jeweiligen Verursacher zu tragen.

Die Abfallverursacher lassen sich in drei Kategorien einteilen: Die Eigentümer der KKW, der Bund und eine Vielzahl sonstiger Organisationen (z.B. Industriebetriebe, Universitäten, Spitäler und auch das CERN). Die KKW-Betreiber müssen für die Entsorgung ihrer Abfälle selbst aufkommen. In der Entsorgungspflicht des Bundes befinden sich die Abfälle aus den Kern- und Beschleunigeranlagen des Paul Scherrer Instituts (PSI) und der EPFL. Zudem sammelt der Bund die Abfälle aus der Medizin, Industrie und Forschung (MIF-Abfälle) gegen eine kostendeckende Gebühr ein und übernimmt die Verantwortung für die Entsorgung.

Im Rahmen des Bundesratsbeschluss vom 29. April 2015 hat der Bundesrat Entsorgungskosten für radioaktiver Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes und des ETH-Bereichs von rund 1,4 Milliarden Franken zur Kenntnis genommen. Zudem hat er festgelegt, wie die Abfälle in der Zuständigkeit des Gesamtbundes auf den ETH-Bereich sowie den Bund aufgeteilt werden und wie die jeweiligen Entsorgungskosten finanziert werden können. Die Analyse zur zeitlichen Verteilung der Entsorgungskosten hat ergeben, dass die maximale jährliche Belastung des Bundes unter 30 Millionen zu liegen kommt, weshalb die Kosten aus dem laufenden Budget getragen werden können und keine spezielle Finanzierung (z.B. Fonds) notwendig ist. Für die Finanzierung der Entsorgung der Abfälle in der Zuständigkeit des ETH-Bereichs wurde eine Lösung gefunden, indem der ETH-Rat für die künftig anfallenden Kosten jährlich einen Sparbeitrag (ab 2019: 11 Mio. pro Jahr.) auf ein Depotkonto bei der Bundestresorerie einzahlt.

Weiter wurden das EDI (BAG), das WBF (GS-WBF), das EFD (EFV) sowie das UVEK (BFE) beauftragt, dem Bundesrat bis Ende 2018 eine neue Schätzung zu den Entsorgungskosten des Bundes und des ETH-Bereichs auf Basis der neuen Kostenstudie zur Tiefenlagerung von Swissnuclear aus dem Jahr 2016 (KS16) sowie eine allfällige Aktualisierung der Finanzierungslösung zu unterbreiten. Diesem Auftrag wurde im Dezember 2018 nachgekommen.

---

<sup>1</sup> Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (SR 732.1; KEG)

<sup>2</sup> Strahlenschutzgesetz vom 22. März 1991 (SR 814.50; StSG)

## 2 Inventar der radioaktiven Abfälle des Bundes und des ETH-Bereichs

Die radioaktiven Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes und des ETH-Bereichs wurden im Rahmen der letzten Kostenschätzung in folgende fünf Kategorien eingeteilt:

- I. **Ablieferungspflichtige Abfälle mit Gebührenerhebung (BAG-MIF)**  
In dieser Kategorie enthalten sind die Abfälle aus den Bereichen Medizin, Industrie und Forschung, die unter Aufsicht vom BAG eingesammelt werden. Entsprechend dem Verursacherprinzip des Strahlenschutzgesetzes werden für diese Abfälle kostendeckende Gebühren erhoben. Die Abfälle des CERN fallen ebenfalls in diese Kategorie. Die Kosten letzterer Abfälle gehen zu Lasten des CERN, sollten aber aufgrund der grossen Menge speziell geregelt werden.
- II. **Betriebsabfälle Kernanlagen des Bundes (BA KA)**  
Dabei handelt es sich um bereits angefallene und laufend anfallende Betriebsabfälle aus den Kernanlagen am PSI und an der EPFL. Die Kernanlagen befinden sich im Eigentum des Bundes und werden vom ETH-Bereich betrieben und unterhalten.
- III. **Betriebsabfälle Beschleunigeranlagen PSI (BA PSI)**  
Dabei handelt es sich um bereits angefallene und laufend anfallende Betriebsabfälle aus den Beschleunigeranlagen des PSI. Die Beschleunigeranlagen befinden sich im Eigentum des PSI.
- IV. **Rückbau- und Stilllegungsabfälle Kernanlagen des Bundes<sup>3</sup> (SA KA)**  
Dabei handelt es sich um Bauten und Anlagenteile, die beim Rückbau der Kernanlagen des Bundes als radioaktive Abfälle zu entsorgen sind.
- V. **Rückbau- und Stilllegungsabfälle Beschleunigeranlage PSI (SA PSI)**  
Dabei handelt es sich um Bauten und Anlagenteile, die beim Rückbau der Beschleunigeranlagen am PSI als radioaktive Abfälle zu entsorgen sind.

Die Aufteilung dieser Abfälle auf den Bund und den ETH-Bereich erfolgt aufgrund der nachfolgenden Grundsätze, die im Bundesratsbeschluss vom 29. April 2015 festgelegt wurden:

- a) **Betriebsabfälle:**  
Die Aufteilung der Betriebsabfälle erfolgt gemäss dem Verursacherprinzip. D.h. die Konditionierung, Zwischen- und Endlagerung von Betriebsabfällen, die vor 2000 entstanden sind, fällt in die Zuständigkeit des Bundes. Die Konditionierung, Zwischen- und Endlagerung aller seit 2000 entstandenen und noch entstehenden Betriebsabfälle, fällt in die Zuständigkeit des ETH-Bereichs.
- b) **Stilllegung und Entsorgung von Kern- und Beschleunigeranlagen:**  
Die Stilllegungs- und Rückbaukosten werden gemäss dem Eigentum auf den Bund und den ETH-Bereich aufgeteilt. D.h. der Bund finanziert die Stilllegung und den Rückbau der Kernanlagen, sowie die Entsorgung der dabei anfallenden Abfälle. Der ETH-Bereich seinerseits übernimmt die Kosten für die Stilllegung und den Rückbau der Beschleunigeranlagen sowie die Entsorgung der dabei anfallenden Abfälle.

---

<sup>3</sup> Es handelt sich um alte Forschungsanlagen, die nicht zur Produktion von Energie bestimmt sind. Diese unterliegen gemäss Artikel 6 Absatz 3 Buchstabe a der Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung vom 1. Januar 2015 (SR 732.17, SEFV) keiner Beitragspflicht in den Stilllegungs- und Entsorgungsfonds.

Die konkrete Aufteilung kann der Tabelle 1 entnommen werden.

verpackten Volumen [m <sup>3</sup> ]		BAG MIF	BA KA		BA PSI		SA KA	SA PSI	Total		
		Bund	Bund	ETH- Bereich	Bund	ETH- Bereich	Bund	ETH-Be- reich	Bund	ETH- Bereich	Total
SMA	bis 2018	776	644	335	2'211	356	359	0	<b>3'990</b>	<b>691</b>	<b>4'681</b>
	2018 - 2065	3'110	0	185	933	1'278	717	5'585	<b>4'760</b>	<b>7'048</b>	<b>11'808</b>
	Total	3'886 <sup>4</sup>	644	520	3'144	1'634	1'076	5'585	<b>8'750</b>	<b>7'739</b>	<b>16'489</b>
LMA	bis 2018	114	92	112	4	1	0	0	<b>210</b>	<b>113</b>	<b>323</b>
	2018 - 2065	42	0	184	0	25	0	0	<b>42</b>	<b>209</b>	<b>251</b>
	Total	156	92	296	4	26	0	0	<b>252</b>	<b>322</b>	<b>574</b>
HAA	bis 2018	0	8	0	0	0	0	0	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
	2018 - 2065	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Total	0	8	0	0	0	0	0	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

**Tabelle 1:** geschätzte Abfallmengen des Bundes der schwach- und mittelaktiven Abfälle SMA, der langlebigen mittelaktiven Abfälle LMA und der hochaktiven Abfälle HAA für die geologischen Tiefenlager.

Daraus ergibt sich für den Bund und den ETH-Bereich einen Volumenanteil von radioaktiven Abfällen von 53 beziehungsweise 47 Prozent.

### 3 Schätzung der Entsorgungskosten

Die zu erwartenden Kosten für die Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes setzen sich aus den Kosten für den Rückbau und die Stilllegung der Anlagen des Bundes und des ETH-Bereichs, sowie der Konditionierung (Immobilisierung der Abfälle in einer Matrix), der Zwischen- und der Tiefenlagerung der Abfälle zusammen.

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Entwicklung der Entsorgungskosten für den Bund und den ETH-Bereich seit der letzten Kostenschätzung aus dem Jahr 2015 dargestellt. Die Kapiteln 3.1 bis 3.3 behandeln ausschliesslich die Kosten der Tiefenlagerung und der Kapitel 3.4 erläutert die Kosten für den Rückbau, die Stilllegung, die Konditionierung und die Zwischenlagerung.

#### 3.1 Tiefenlagerkosten gemäss Kostenstudie 2016 (KS 16)

Für die Tiefenlagerung der radioaktiven Abfälle arbeiten alle Entsorgungspflichtigen (Bund und KKW-Betreiber) zusammen und haben dazu die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) mit der Planung von geologischen Tiefenlagern betraut. Geplant wurden bis anhin ein Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA-Lager) und eines für hochaktive Abfälle (HAA/LMA-Lager).

Die beitragspflichtigen Eigentümer von Kernanlagen müssen regelmässig die zu erwartenden Gesamtkosten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle im Rahmen einer Kostenstudie schätzen. Die Schätzung zu den Kosten für das geologische Tiefenlager ist dabei auch für den Bund relevant, da er den Bau gemeinsam mit den KKW-Betreibern plant. Die letzte Kostenstudie (KS16) reichte Swissnuclear im Dezember 2016 bei der Kommission der Stilllegungs- und des Entsorgungsfonds STENFO ein.

<sup>4</sup> Davon 2'399 m<sup>3</sup> CERN Abfälle

Die Kosten für geologische Tiefenlager betragen gemäss der eingereichten KS16 12,3 Milliarden Franken. Davon fallen 4,6 Milliarden Franken für das Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) an. Für das Lager der hochaktiven und langlebigen mittelaktiven Abfälle (HAA/LMA) wurden diese Kosten auf 7,7 Milliarden Franken geschätzt. Darin enthalten sind die Kosten für das Auswahlverfahren, den Bau, den Betrieb, die Beobachtungsphase und den Verschluss der Anlagen. Zuzüglich dazu fallen Kosten für das Zwiilag, Transporte und Behälter an, die in einem eigenständigen Bericht der KS16 abgebildet sind.

Die Gesamtkosten für die geologischen Tiefenlager, werden anhand eines Kostenverteilungsschlüssels auf die KKW-Betreiber und den Bund verteilt. Er berücksichtigt hälftig die Radiotoxizität (Integrated Toxic Potential, ITP) und das Abfallvolumen. Dieser Kostenverteilungsschlüssel wurde im Rahmen einer Arbeitsgruppe im Jahr 2011 mit Vertretern der KKW (Swissnuclear) und Vertretern des Bundes (BAG, BFE, PSI und EFV) erarbeitet.

Dieser Schlüssel wurde in einem Schlussbericht im 2011 festgehalten und vom Bundesrat im Rahmen des Bundesratsantrags zur Finanzierung der Entsorgung radioaktiver Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes vom 21. April 2015 zur Kenntnis genommen. Unter Anwendung dieses Kostenverteilungsschlüssels beträgt der Bundesanteil an den Kosten für die geologische Tiefenlagerung gemäss der KS16 ca. 1,2 Milliarden Franken.

	Gesamtkosten	Anteil KKW	Anteil Bund
Geologisches Tiefenlager SMA	4'612	3'548	1'064
Geologisches Tiefenlager HAA/LMA	7'694	7'630	64
<b>Total Kosten geol. Tiefenlager</b>	<b>12'306</b>	<b>11'178</b>	<b>1'128</b>
Zwiilag, Transporte, Behälter (ZTB)	7'058	6'999	59
<b>Total Entsorgungskosten KS16</b>	<b>19'364</b>	<b>18'177</b>	<b>1'187</b>

**Tabelle 2:** Kosten geologische Tiefenlagerung in Mio. CHF (gerundet) gemäss dem Kostenverteilungsschlüssel aus dem Jahr 2011.

Im Vergleich zur KS11 ergibt sich für den Bund bei den Tiefenlagerkosten eine Kostenzunahme von 71 Prozent (von 659 Mio. Franken auf 1'128 Mio. Franken (exklusiv Zwiilag, Transporte, Behälter (ZTB) Kosten). Die Gesamtkosten für die geologische Tiefenlagerung sind hingegen nur um ca. 20 Prozent angestiegen (von 10'158 Mio. auf 12'306 Mio.). Der Kostenanteil des Bundes an den Gesamtkosten des geologischen Tiefenlagers stieg in der Folge von 6.5 auf 9.2 Prozent. Aufgrund dieser Feststellung haben die Bundesvertreter bei der Nagra einen zusätzlichen Bericht verlangt, in dem diese Entwicklung im Detail dargelegt wird. Dieser Zusatzbericht ist auf der BAG-Webseite zu finden (Vergleich der Kosten der geologischen Tiefenlager und des zugehörigen Bundesanteils an diesen Kosten gemäss KS11 und KS16, Eine zusammenfassende Darstellung der Nagra im Auftrag des Bundes, Juni 2018).

Diese Kostensteigerung kann insbesondere auf folgende zwei Entwicklungen zurückgeführt werden: Einerseits sind die Kosten für das Lager für schwach und mittelaktive Abfälle (SMA) im Verhältnis zu den hochaktiven Abfällen (HAA) stärker angestiegen. Da der Bund fast nur SMA-Abfälle zu entsorgen hat, führt dieser ungleiche Anstieg für den Bund zu stärker wachsenden Gesamtkosten und einem höheren Anteil im Verhältnis zu den übrigen Entsorgungspflichtigen. Andererseits stieg für das SMA-Lager der Bundesanteil an der Radiotoxizität (ITP, Teil des in der KS16 angewendeten Kostenverteilungsschlüssel) relativ betrachtet stärker an, da die Radiotoxizität der SMA-Abfälle der Kernkraftwerke als Folge neuer Messungen und Modellrechnungen deutlich abnahm.

## 3.2 Überarbeiteter Kostenverteilungsschlüssel / Grundsätze für die Aufteilung der Kosten für ein geologisches Tiefenlager<sup>5</sup>

Im Anschluss an die Fertigstellung der KS16 wurde festgestellt, dass die 2011 vorgeschlagenen «Grundsätze und Regeln für die Bestimmung des Bundesanteils an den Kosten der geologischen Tiefenlager» (Kostenverteilungsschlüssel) die in der Zwischenzeit teilweise geänderten Randbedingungen nicht mehr überall korrekt berücksichtigen können. Deswegen wurde eine Arbeitsgruppe eingesetzt mit dem Ziel, die Grundsätze und Regeln für die Kostenstudie 2021 (KS21) und die nachfolgenden Kostenstudien zu überprüfen und wo notwendig zu ergänzen bzw. anzupassen.

Aufgrund dieser Entwicklungen wurde die Arbeitsgruppe aus dem Jahr 2011 wieder einberufen und schlägt als Ergebnis ihrer Überprüfung folgende aktualisierte Grundsätze zur Verteilung der Kosten für die geologische Tiefenlagerung vor:

1. Gemeinsame geologische Tiefenlager für alle schweizerischen radioaktiven Abfälle; d.h. Einbezug der Kernkraftwerk-Eigentümer und des Bundes
2. Umsetzung des Verursacherprinzips: die Kosten werden vollständig durch die Entsorgungspflichtigen gedeckt.
3. Umsetzung des Fairness-Prinzips: kein Entsorgungspflichtiger wird bevorteilt oder benachteiligt.
4. Berücksichtigung der Struktur der Kosten: Aufteilung in variable Kosten (direkt einem Abfallverursacher zuweisbar) und Fixkosten.
5. Jeder Entsorgungspflichtige hat das Recht, neue Verhandlungen zu den Regeln zum Bundesanteil an den Kosten für die geologischen Tiefenlager zu verlangen, wenn sich durch Änderung der Randbedingungen für einen der Entsorgungspflichtigen eine deutliche Verschlechterung oder Bevorzugung ergibt.

Gegenüber dem Bericht der Arbeitsgruppe von 2011 sind im neuen Bericht zwei Änderungen hervorzuheben:

- Auf die Verwendung der Radiotoxizität als Parameter für die Verteilung der Fixkosten wird verzichtet. In den heute noch zur Auswahl stehenden geologischen Standorten können die ATA<sup>6</sup> im SMA-Lager eingelagert und zusammen mit den SMA zu einer Abfallklasse SMA/ATA zusammengefasst werden, da sich diese Abfälle bezüglich der Sicherheitsansprüche nicht unterscheiden. Die Radiotoxizität hat daher keinen Einfluss auf die Kosten. Somit gilt das Volumen als einziger Parameter.
- Die heute möglichen Standorte erlauben die Option eines Kombilagers mit den beiden Abfallklassen HAA und SMA/ATA. Daher müssen die Fixkosten der von den zwei Abfallklassen HAA und SMA/ATA gemeinsam genutzten Anlageteile und Leistungen durch einen Schlüssel aufgeteilt werden, bevor die Fixkosten der jeweiligen Abfallklasse auf die Entsorgungspflichtigen verteilt werden. Die Regel wird so festgelegt, dass die Einsparungen als Folge der gemeinsamen Nutzung der Anlageteile und Leistungen durch beide Abfallklassen proportional zu den Kosten dieser Leistungen ohne gemeinsame Nutzung (d.h. in zwei getrennten geologischen Tiefenlagern) verteilt werden.

<sup>5</sup> Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse der Arbeitsgruppe ist dem Bericht „Grundsätze und Regeln zur Bestimmung des Bundesanteils an den Kosten für die geologischen Tiefenlager, Schlussbericht der Arbeitsgruppe, Mai 2018“ zu entnehmen.

<sup>6</sup> alphanukleare Abfälle gemäss Art. 51 der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (SR 732.11; KEV). In der KS16 wurde noch angenommen, dass die ATA-Abfälle und weitere Abfälle der Kategorie SMA (zusammen als LMA bezeichnet) in einem separaten Teillager des HAA-Lagers entsorgt werden.

Bei Verwendung der neu vorgeschlagenen Grundsätze und Regeln zur Kostenverteilung ergeben sich basierend auf den Kostenunterlagen aus der im Herbst 2016 eingereichten und ungeprüften Kostenstudie KS16 Gesamtkosten für den Bund von ca. 990 Millionen Franken (nur geologische Tiefenlager, ohne Zwiilag, Transporte und Behälter ZTB). Diese Zahl berücksichtigt zusätzlich zur KS16 auch die Abfälle des CERN (2'399 m<sup>3</sup>). Mit dem neuen Kostenverteilungsschlüssel sinkt der prozentuale Anteil des Bundes an den Kosten für geologische Tiefenlager von 9.6%<sup>7</sup> auf 8.3%, wobei die Differenz zu Lasten der Kernkraftwerk-Eigentümer geht.

Neben den tieferen Kosten für den Bund ist ein weiterer positiver Aspekt des neuen Fixkostenschlüssels die höhere Robustheit gegenüber Veränderungen des Abfallinventars oder Anpassungen des Entsorgungskonzepts. Die Fixkostenanteile dürften daher in Zukunft weniger zufällig schwanken und die Wahrscheinlichkeit für Revisionen des Fixkostenschlüssels dürfte geringer sein.

### 3.3 Kostenverfügung UVEK

Auf Basis der KS16 und deren Überprüfung durch unabhängige Experten und der Verwaltungskommission des Stilllegungs- und Entsorgungsfonds (STENFO) werden die Gesamtkosten schliesslich durch das UVEK per Verfügung festgelegt. Ein Teil dieser Überprüfung betrifft die Kosten für die geologischen Tiefenlager, die gemeinsam von den KKW-Betreibern und Bund durch die Nagra erstellt werden. Die Kommission der STENFO hat aufgrund der Überprüfung der KS16 am 21. Dezember 2017 dem UVEK den Antrag gestellt, die voraussichtlichen Kosten für die geologische Tiefenlagerung auf 19 751 Millionen Franken festzulegen. Das UVEK hat am 12. April 2018 die voraussichtlichen Entsorgungskosten auf 20 802 Millionen Franken festgelegt und verfügt. Gegen diese Verfügung des UVEK haben die Betreiber der Kernkraftwerke Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht erhoben.

Die Anpassungen der STENFO führen zu einer Erhöhung von 10.6 Prozent (104.5 Mio.) auf den Tiefenlagerkosten für den Bund und ETH-Bereich. Die Verfügung der UVEK hat keine zusätzlichen Auswirkungen auf diese Kosten des Bundes, weil sie nur Kosten/Positionen (Kombilager, Abgeltungen) betrifft, die für die berücksichtigten Zahlen keinen Einfluss haben. Die Option Kombilager wurde zur Berechnung der Bundeskosten nicht berücksichtigt. Die Abgeltungen werden in der KS 16 nur den Betreibern der KKW zugeschrieben.

---

<sup>7</sup> Dieser Prozentsatz ist höher als die 9.2% im Kapitel 3.1, da für die Vergleiche des Bundesanteils im Bericht der Arbeitsgruppe die Gesamtkosten ohne Abgeltungen als Basis genommen wurden.



### 3.4 Rückbau-, Konditionierungs- und Zwischenlagerungskosten

Die Rückbau-, Konditionierungs- und Zwischenlagerungskosten wurden anhand der heutigen Rahmenbedingungen vom PSI neu geschätzt und aktualisiert. Tabelle 3 zeigt die aktualisierten Zahlen.

	Aufge- laufenen Kosten	zukünftigen Kosten									
		BAG MIF	BA KA		BA PSI		SA KA	SA PSI	Bund	ETH- Bereich	Total
			Bund	ETH- Bereich	Bund	ETH- Bereich					
Konditionierung	569.4	53.5	0.0	41.7	27.2	108.8	38.6	49.4	<b>119.3</b>	<b>200.0</b>	<b>319.2</b>
Zwischenlagerung	55.9	56.7	5.3	1.2	31.7	11.7	17.2	0.0	<b>110.9</b>	<b>12.9</b>	<b>123.8</b>
Rückbau/Stilllegung	0.0 <sup>8</sup>	-	-	-	-	-	136.2	100.0	<b>136.2</b>	<b>100.0</b>	<b>236.2</b>
<b>Total</b>	<b>625.2</b>	<b>110.1</b>	<b>5.3</b>	<b>42.9</b>	<b>58.9</b>	<b>120.6</b>	<b>192.0</b>	<b>149.4</b>	<b>366.3</b>	<b>312.9</b>	<b>679.2</b>

**Tabelle 3:** Kosten für Rückbau, Konditionierung und Zwischenlagerung in Mio. CHF (gerundet).

	BR 2015	BR 2018	Zunahme %
Konditionierung	267.0	319.2	19.6%
Zwischenlagerung	106.8	123.8	15.9%
Rückbau/Stilllegung	234.7	236.2	0.6%
<b>Total</b>	<b>608.5</b>	<b>679.2</b>	<b>11.6%</b>

**Tabelle 4:** Vergleich der jetzigen Kosten mit den Kosten des Bundesratsantrags vom 21. April 2015 in Mio. CHF bzw. %.

Die Konditionierungskosten sind auf Basis der existierenden sowie prognostizierten Volumina (roh Volumen) berechnet worden, indem diese mit einer Konditionierungspauschale multipliziert worden sind. Für Stilllegungsabfälle wurde aufgrund einer homogeneren Beschaffenheit der Abfälle einer reduzierten Pauschale angenommen. Für die CERN-Abfälle wurde angenommen, dass die Abfälle durch das CERN teilweise selber konditioniert werden.

Die Zwischenlagerungskosten wurden basierend auf Bau- und Unterhaltskosten der vorhandenen und geplanten Zwischenlager berechnet. Die Aufteilung der Kosten erfolgt auf Basis des gesamten Abfallvolumens für die jeweiligen Kategorien. Es ist vorgesehen, dass die Stilllegungsabfälle aus den Beschleunigeranlagen direkt dem Tiefenlager geliefert werden und somit nicht zwischengelagert werden.

Der starke Anstieg der Konditionierungskosten beruht insbesondere auf zwei Faktoren: Einerseits sind sie aufgrund der gestiegenen Anforderungen gewachsen. Andererseits wurden die aufgelaufenen Konditionierungskosten im Bundesratsantrag vom 21. April 2015 nicht vollständig ausgewiesen. Die aufgelaufenen Konditionierungskosten wurden deshalb für den vorliegenden Bundesratsantrag neu geschätzt indem sie auf Basis heutiger Kostenansätzen errechnet wurden. Diese Methode erlaubt es, eine Obergrenze der aufgelaufenen Konditionierungskosten zu schätzen. Die effektiven Ausgaben für die Konditionierung dürften jedoch tiefer ausgefallen sein. Die Zwischenlagerungskosten sind, unter Ausklammerung der Abfälle des CERN, die bisher nicht berücksichtigt wurden (rund 47 Mio.), ungefähr gleichgeblieben. Die Rückbau- und Stilllegungskosten haben sich nur leicht erhöht.

<sup>8</sup> Nur zukünftige Kosten. Bereits angefallenen Rückbaukosten wurden nicht gesondert ausgewiesen.

### 3.5 Gesamtkosten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle des Bundes

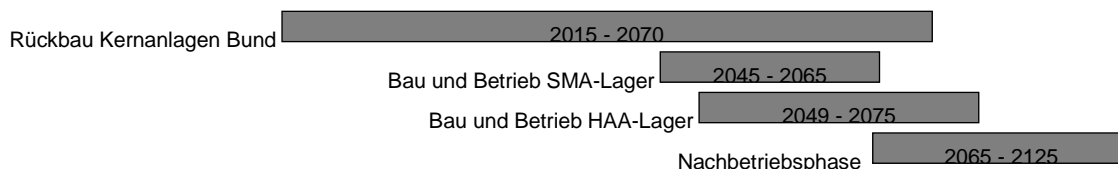
Gestützt auf die Kostenstudie 2016, dem neuen Kostenverteilschlüssel und der Verfügung des UVEK wurden die Kosten für die geologische Tiefenlagerung für den Bund und den ETH-Bereich neu abgeschätzt. Da das CERN nicht in der KS16 abgebildet war, wurde für dessen Abfälle in die Kategorie BAG MIF die Kosten geschätzt und addiert. Diese Kosten bilden, zusammen mit den Kosten für Rückbau, Konditionierung und Zwischenlagerung die gesamten Kosten für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes und des ETH-Bereichs. In diesen Kosten sind auch die bereits aufgelaufenen Kosten integriert.

	BAG MIF	BA KA		BA PSI		SA KA		SA PSI		Bund	ETH-Bereich	Total
		Bund	ETH-Bereich	Bund	ETH-Bereich	Bund	ETH-Bereich					
Konditionierung	149.7	90.9	92.3	316.8	147.3	42.2	49.4	599.6	288.9			<b>888.6</b>
Zwischenlagerung	63.9	6.2	7.0	49.2	30.1	23.2	0.0	142.5	37.1			<b>179.6</b>
Rückbau/Stilllegung	-	-	-	-	-	136.2	100.0	136.2	100.0			<b>236.2</b>
Geol. Tiefenlager	285.2	50.2	40.5	245.1	127.4	75.9	394.1	656.5	562.0			<b>1'218.5</b>
<b>Total</b>	<b>498.9</b>	<b>147.3</b>	<b>139.8</b>	<b>611.1</b>	<b>304.8</b>	<b>277.5</b>	<b>543.4</b>	<b>1'534.9</b>	<b>988.0</b>			<b>2'522.9</b>

**Tabelle 5:** Entsorgungskosten der Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes in Mio. CHF (gerundet).

Von den Gesamtkosten im Umfang von rund 2,5 Milliarden sind 794 Millionen bereits angefallen. Dies betrifft insbesondere einen Teil der Kosten für die Konditionierung, die Zwischenlagerung und die Genossenschaftsbeiträge an die NAGRA. Die künftigen Kosten von 1,7 Milliarden verteilen sich zeitlich wie folgt:

	Aufgelaufene Kosten	2018	2021	2031	2041	2051	2061	nach	Total	zukünftig
		2020	2030	2040	2050	2060	2070	2070		
Konditionierung	569.4	13.6	67.9	67.9	67.9	67.9	34.0	-	888.6	319.2
Zwischenlagerung	55.9	3.3	63.3	16.3	16.3	16.3	8.2	-	179.6	123.8
Rückbau/Stilllegung	0.0	12.2	56.7	93.5	23.4	18.9	31.6	-	236.2	236.2
Geol. Tiefenlager	168.6	47.3	74.1	269.9	225.3	111.5	75.4	246.5	1'218.5	1'049.9
<b>Total</b>	<b>793.8</b>	<b>76.3</b>	<b>262.0</b>	<b>447.6</b>	<b>333.0</b>	<b>214.6</b>	<b>149.1</b>	<b>246.5</b>	<b>2'522.9</b>	<b>1'729.1</b>



**Tabelle 6:** Zeitliche Verteilung der Entsorgungskosten in Mio. CHF (gerundet).

## 4 Finanzierung

### 4.1 Finanzierung Bund (exkl. ETH-Bereich)

Die gesamten Entsorgungskosten betragen ca. 2.5 Milliarden Franken, wovon der Bund für ca. 1.5 Milliarden verantwortlich ist. Jedoch muss nicht für diesen Gesamtbetrag eine Finanzierungslösung gefunden werden, da ein Teil der Kosten entweder bereits finanziert ist oder erst nach 2070<sup>9</sup> anfallen wird:

<b>Bund</b>	
<b>Total Kosten</b>	<b>1'534.9</b>
aufgelaufene Kosten	-613.4
nach 2070 anfallende Kosten	-130.8
Gebührenfinanziert : BAG MIF <sup>10</sup>	-259.4
<b>Total zu finanzieren</b>	<b>531.3</b>

**Tabelle 7:** Zu finanzierenden Kosten für den Bund in Mio. CHF (gerundet)

In den Jahren 2031-2050 werden voraussichtlich die höchsten Kosten für den Bund anfallen. Gemäss den heutigen Schätzungen ist allerdings davon auszugehen, dass auch in diesem Zeitraum die jährliche maximale Belastung für den Bund unter 30 Millionen zu liegen kommt. Unter diesen Voraussetzungen kann der Bund die Kosten aus dem laufenden Budget tragen.

### 4.2 Finanzierung ETH-Bereich

Der ETH-Bereich finanziert die Stilllegung der Beschleunigeranlagen und die Tiefenlagerung der daraus resultierenden radioaktiven Abfälle sowie die Konditionierungs- und die Zwischenlagerungskosten der Betriebsabfälle, die ab 2000 angefallen sind.

<b>ETH-Bereich</b>	
<b>Total Kosten</b>	<b>988.0</b>
aufgelaufene Kosten	-180.4
nach 2070 anfallende Kosten	-115.7
Betriebsbudget PSI: Konditionierung und Zwischenlagerung Betriebsabfälle	-159.9
<b>Total zu finanzieren</b>	<b>532.1</b>

**Tabelle 8:** Zu finanzierenden Kosten für den ETH-Bereich in Mio. CHF (gerundet)

Zur Finanzierung der Kosten öffnet der ETH-Bereich jährlich 11 Millionen Franken. Nach heutigem Kenntnisstand und Zeitplan reichen diese jährlichen Sparbeiträge aus.

<sup>9</sup> Da die Kosten ab 2070 voraussichtlich nur noch rund 5 Millionen pro Jahr betragen werden, kann die Finanzierung momentan noch offen gelassen werden.

<sup>10</sup> Die aus dem MIF-Bereich des BAG anfallenden Abfälle werden jährlich in Sammelaktionen eingesammelt und bei der Sammelstelle des Bundes abgeliefert. Die vom BAG bei den Abfallproduzenten erhobenen Gebühren sind so ausgestaltet, dass sie die Kosten der künftigen Entsorgung (Konditionierung, Zwischenlagerung und Tiefenlager) decken. Mit der jetzigen aktualisierten Kostenschätzung wird die Verordnung über die Gebühren im Strahlenschutz (GebV-StS) angepasst werden.

### **4.3 Anpassung der Vereinbarung über die Regelung der Finanzierung der Nagra**

Die nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) wurde von den KKW-Betreibern und vom Bund gegründet. Sie ist verantwortlich für die Forschungs- und Projektierungsarbeiten hinsichtlich der Tiefenlagerung der in der Schweiz anfallenden radioaktiven Abfälle. Der Bund leistet einen jährlichen Genossenschaftsbeitrag an die Nagra. Diese Beiträge entsprechen einer laufenden anteiligen Finanzierung der Tiefenlagerung.

Die jährlichen Zahlungen der Genossenschafter an die Nagra wurden im Jahr 1979 in einer Vereinbarung geregelt. Der Kostenanteil des Bundes an den jährlichen Ausgaben der Nagra wurde basierend auf einer fiktiven thermischen Leistung auf 2,9 Prozent festgelegt.

Die letzten Kostenstudien haben wiederholt gezeigt, dass der Kostenanteil des Bundes aus dem Jahr 1979 überholt ist. Gemäss den aktualisierten Berechnungen (Kapitel 3.2) beträgt der Anteil des Bundes (inkl. ETH-Bereich) unter Berücksichtigung des neuen Kostenversteilschlüssels 8,3 Prozent. Aus diesem Grund soll die Finanzierungsvereinbarung mit der Nagra angepasst werden.

## **5 Aktualisierung der Daten**

Die im Kapitel 3.5 verwendeten Zahlen entsprechen dem aktuellen Stand der Schätzungen. Aufgrund des langen Zeithorizonts und der damit verbundenen Unsicherheiten werden sich diese Zahlen inskünftig ändern. Das EDI (BAG) wird die Zahlen in Zusammenarbeit mit dem EFD (EFV), dem UVEK (BFE) und dem WBF (ETH-Bereich) periodisch aktualisieren.