



Der Schweizerische Bundesrat

hat

zum Entsorgungsprogramm der Entsorgungspflichtigen vom Dezember 2016

gemäss dem Antrag des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) vom 09. November 2018

befunden und erwogen:

1. Antrag, Verfahren

Die Einreichung eines Entsorgungsprogramms durch die Entsorgungspflichtigen wird durch das Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG; SR 732.1) in Artikel 32 verlangt. Artikel 52 der Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV; SR 732.11) legt den Inhalt des Programms fest und verlangt eine Anpassung des Programms alle fünf Jahre. In seiner Verfügung vom 28. August 2013 zum ersten Entsorgungsprogramm 2008 (EP08) legte der Bundesrat zudem fest, dass die Entsorgungspflichtigen das nächste Entsorgungsprogramm 2016 (EP16) gleichzeitig mit den Kostenstudien 2016 (KS16) einzureichen haben. Weiter wurde festgesetzt, dass zusammen mit dem EP16 ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan (RD&D-Plan) als Referenzbericht eingereicht werden soll.

Die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) hat das EP16 im Auftrag der Entsorgungspflichtigen¹ erstellt und im Dezember 2016 eingereicht. Da das Entsorgungsprogramm kein Bundesvorhaben ist, sind die Voraussetzungen für die Durchführung einer obligatorischen Vernehmlassung nach Artikel 3 Absatz 1 des Bundesgesetzes über das Vernehmlassungsverfahren (VIG; SR 172.061) nicht gegeben. Weil aufgrund der technischen Natur des Entsorgungsprogramms ferner keine Gründe ersichtlich sind, eine fakultative Vernehmlassung nach Artikel 3 Absatz 2 VIG durchzuführen, verzichtete das UVEK auf eine Vernehmlassung. Zur Wahrung des rechtlichen Gehörs gemäss Artikel 30 Absatz 1 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVG; SR 172.021) wurden der Nagra die Stellungnahme des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI), die Stellungnahme des Bundesamts für Energie (BFE) sowie die Stellungnahme der Eidgenössischen Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) am 4. Mai 2018 zugesendet. Die Nagra hatte während zweier Monate – bis zum 4. Juli 2018 – die Möglichkeit, allfällige Schlussbemerkungen beim BFE einzureichen. Die Nagra teilte in ihrem Schreiben vom 19. Juni 2018 dem BFE mit, dass die Stellungnahmen geprüft wurden und die Nagra keinen Gebrauch vom rechtlichen Gehör macht.

¹ Namentlich sind dies: Axpo Power AG, BKW Energie AG, Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Kernkraftwerk Leibstadt AG, Schweizerische Eidgenossenschaft, Zwiilag Zwischenlager Würenlingen AG.



2. Formelles: Zuständigkeit

Nach Artikel 32 Absatz 2 KEG überprüft die vom Bundesrat bezeichnete Behörde das Entsorgungsprogramm und das Departement unterbreitet es dem Bundesrat zur Genehmigung. Daraus ergibt sich, dass der Bundesrat für den Erlass der Verfügung über die Erstellung des Entsorgungsprogramms durch die Entsorgungspflichtigen zuständig ist. Der Bundesrat ist verpflichtet, der Bundesversammlung regelmässig Bericht über das Programm zu erstatten (Art. 32 Abs. 5 KEG).

2.1. Einreichung des Berichts und Antrag der Nagra

Die Nagra erstellte im Auftrag der Entsorgungspflichtigen das *Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen (NTB 16-01)* und reichte es am 20. Dezember 2016 bei der Vorsteherin des UVEK ein. Zusammen mit dem EP16 wurde aufgrund der Verfügung zum EP08 ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan (RD&D-Plan) als Referenzbericht eingereicht.

Die Nagra beantragt dem Bundesrat, das Entsorgungsprogramm zu genehmigen.

2.2. Begutachtung Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen (NTB 16-01)

Das Entsorgungsprogramm wurde von den zuständigen Stellen des Bundes überprüft. Gemäss Artikel 52 Absatz 3 KEV sind dies das ENSI und das BFE. Als Aufsichtsbehörde für die nukleare Sicherheit überprüfte das ENSI die Angaben zu den sicherheitstechnischen Aspekten (Art. 52 Abs. 1 Bst. a bis e KEV). Dem BFE oblag die Überprüfung des Finanzplans und des Informationskonzepts (Art. 52 Abs. 1 Bst. f und g KEV). Zusätzlich zu den beiden Bestimmungen f) und g) des Artikels 52 Absatz 1 KEV überprüfte das BFE auch die Bestimmung d) «Realisierungsplan für die Erstellung der geologischen Tiefenlager» hinsichtlich der Vorgaben des Sachplans geologische Tiefenlager (SGT). Gemäss Artikel 71 Absatz 3 KEG kann die KNS zuhanden des Bundesrats und des Departements Stellung zu Gutachten des ENSI nehmen. Dabei kann sie sich gemäss Artikel 5 der Verordnung über die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (VKNS; SR 732.16) auf ausgewählte Punkte beschränken und spricht sich insbesondere darüber aus, ob die vorgesehenen Vorkehren zum Schutz von Mensch und Umwelt ausreichen. Dies tat die KNS in ihrer Stellungnahme zur Stellungnahme des ENSI und gab ihre Empfehlungen ab. Die Resultate der Überprüfung des Entsorgungsprogramms durch das ENSI sind in der *Stellungnahme² zum Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen (ENSI 33/592)* festgehalten. Das ENSI hat zusätzlich zur Stellungnahme eine separate Aktennotiz (ENSI 33/593) erstellt. Darin sind Aspekte enthalten, deren sicherheitstechnische Relevanz von geringerer Bedeutung ist und die im Rahmen der laufenden Aufsichtstätigkeit behandelt werden. Die Resultate der Überprüfung des Entsorgungsprogramms durch das BFE sind in der *Stellungnahme des BFE, Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen* festgehalten, die Empfehlungen der KNS sind in der *Stellungnahme des ENSI zum Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen – Stellungnahme der*

² Das ENSI hat zusätzlich zur Stellungnahme eine separate Aktennotiz (ENSI 33/593) erstellt. Darin sind Aspekte enthalten, deren sicherheitstechnische Relevanz von geringerer Bedeutung ist und die im Rahmen der laufenden Aufsichtstätigkeit behandelt werden.



KNS (KNS-02858). Die Überprüfung des Entsorgungsprogramms wurde im Mai 2018 abgeschlossen und die Stellungnahmen am 24. Mai 2018 veröffentlicht³.

2.2.1. Stellungnahme BFE

Das BFE beurteilt in seiner Stellungnahme den «Finanzierungsplan für die Entsorgungsarbeiten bis zur Ausserbetriebnahme der Kernanlagen» sowie das «Informationskonzept» (Art. 52 Abs. 1 Bst. f und g KEV). Ausserdem werden die im Realisierungsplan aufgezeigten Informationen der Nagra hinsichtlich des SGT vom BFE beurteilt. Das BFE gibt zwei Auflagenanträge zuhanden der Entsorgungspflichtigen für das Entsorgungsprogramm 2021 (EP21) ab. Zudem empfiehlt das BFE, das EP21 zum gleichen Zeitpunkt wie die Kostenstudien 2021 (KS21) einzureichen.

Auflagenanträge BFE

Zum Vorgehen:

Zeitpunkt der Einreichung des nächsten Entsorgungsprogramms

Die Auflage des Bundesrats, das EP16 mit den KS16 einzureichen, bringt den Vorteil, dass beide Prozesse synchronisiert sind. Das nächste Entsorgungsprogramm soll entsprechend Artikel 52 Absatz 2 KEV (Anpassung des Entsorgungsprogramms alle fünf Jahre) im Jahr 2021 eingereicht werden. Das BFE empfiehlt, das EP21 zum gleichen Zeitpunkt wie die KS21 einzureichen.

Zum EP21:

Vorbereitungsarbeiten für die Langzeitarchivierung von Informationen und für die Markierung geologischer Tiefenlager

Die vom Bundesrat mit der Genehmigung des EP08 zum Realisierungsplan verfügte Auflage, welche Angaben zu Vorbereitungsarbeiten zur Langzeitarchivierung und zur Markierung geologischer Tiefenlager verlangt, hat der Bundesrat nicht nur für das EP16, sondern auch für die folgenden Entsorgungsprogramme verfügt. Das BFE unterstützt die Forderung, dass die Auflage auch für das EP21 bestehen bleiben soll. Im EP21 sollen weitere vorbereitende Arbeiten im Hinblick auf die Langzeitarchivierung von Informationen und zur Markierung geologischer Tiefenlager dokumentiert werden.

Informationskonzept

Wie bereits bei der Überprüfung des EP08 empfohlen, müssen neben der Umsetzung des Informationskonzepts durch die Nagra auch die Kernkraftwerksbetreiber und deren Aktionärinnen und Aktionäre ihre Rolle als politisch Verantwortliche wahrnehmen und diese in ihrer Kommunikation verstärkt zum Ausdruck bringen. Diese Forderung wurde bereits bei der Überprüfung des EP08 gestellt, bleibt aber aufgrund der Wichtigkeit des Anliegens bei einem Strommarkt im Umbruch weiter bestehen.

2.2.2. Stellungnahme ENSI

In seiner Beurteilung prüfte das ENSI, ob die Entsorgungspflichtigen im Entsorgungsprogramm die in der Gesetzgebung aufgelisteten Inhalte dargelegt und stufengerecht ausgeführt haben. Aufgrund seiner Überprüfung kommt das ENSI zum Schluss, dass die Nagra mit dem Einreichen des Entsorgungsprogramms den gesetzlichen Auftrag gemäss Artikel 32 KEG und

³ Die Stellungnahmen sind unter www.entsorgungsprogramm.ch einsehbar.



Absatz 52 KEV, bezogen auf die vom ENSI zu prüfenden Aspekte, erfüllt hat. Das ENSI bewertet in seiner Stellungnahme alle Auflagen für das EP16 hinsichtlich ihrer Erfüllung. Auf Basis der geprüften Unterlagen hat das ENSI weitere Auflagenanträge für zukünftige Entsorgungsprogramme formuliert.

Auflagenanträge ENSI

Zum EP21:

Reduktion potenzieller Gasbildung (Auflagenantrag 1)

Sind weitere Reduktionen potenzieller Gasbildung aus metallischen Abfällen in der weiteren Planung und Detaillierung der Tiefenlagerprojekte notwendig, ist das ENSI zeitnah über die geänderten Anforderungen an die endlagerspezifischen Abfalleigenschaften zu informieren.

Konsequenzen Kombilager (Auflagenantrag 2)

Die Entsorgungspflichtigen haben bei der Evaluation einer Kombilager-Lösung aufzuzeigen, welche Konsequenzen sich aus möglichen Wechselwirkungen der einzelnen Lagerteile eines Kombilagers ergeben. Dazu ist im Hinblick auf das Rahmenbewilligungsgesuch (RBG) aufzuzeigen, welche Varianten grundsätzlich bestehen, welcher relative Platzbedarf sich daraus ergibt und welche Varianten sicherheitstechnisch anzustreben sind.

Verschlussvarianten (Auflagenantrag 3)

Die Entsorgungspflichtigen haben die Vor- und Nachteile sowie den Aufwand verschiedener Varianten (z. B. «Verschluss des Hauptzugangs nach zehn Jahren Beobachtungsphase und einer allfälligen vorgängigen Öffnung des Hauptzugangs bei einer Rückholung ohne grossen Aufwand», «Offenhalten aller Zugänge bis zum ordnungsgemässen Verschluss», «Rückholung über die Nebenzugänge») aus Sicht der Langzeitsicherheit, Betriebssicherheit und Rückholung ohne grossen Aufwand zu diskutieren und zu bewerten. In diesem mit dem Rahmenbewilligungsgesuch einzureichenden Konzept zum Verschluss des geologischen Tiefenlagers ist die vorgesehene Verschlussvariante zu begründen und dazu mit Alternativen zu vergleichen.

Nullmessungen (Auflagenantrag 4)

Die Entsorgungspflichtigen haben mit dem Rahmenbewilligungsgesuch ein Konzept für die Nullmessungen vorzulegen. Darin ist begründet darzulegen, welche Prozesse und Parameter wichtig für die Umweltüberwachung und die Nullmessungen sind und wie diese zu erfassen sind. Ausserdem ist für jeden Parameter die geeignete Messmethodik, die notwendige räumliche und zeitliche Dichte an Daten, der benötigte Zeitbedarf bis zum Erreichen einer geeigneten Zeitreihe sowie der daraus abgeleitete Beginn der Messungen zu diskutieren. Darüber hinaus haben die Entsorgungspflichtigen darzulegen, wie existierende Sondierbohrungen in der Phase nach der Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs z. B. für Langzeit- oder Nullmessungen genutzt werden.

Nutzungsphasen der Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertage (Auflagenantrag 5)

Die Entsorgungspflichtigen müssen im Rahmen des EP21 die Anforderungen für die verschiedenen Nutzungsphasen der Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertage (EUU) darlegen und erläutern, wie und wann die technischen Nachweise erfolgen sollen, um eine spätere Umnutzung zu erreichen.



Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (Auflagenantrag 7)

Die vernetzte Darstellung einzelner Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers ist bis zur nächsten Aktualisierung des Entsorgungsprogramms weiterzuentwickeln. Dabei sollen auch die gegenseitigen Wechselwirkungen von Parametern und Lagerelementen berücksichtigt werden. Betroffene Entscheide sollen zusammen mit deren Begründungen in einer Form dokumentiert werden, die langfristigen Bestand hat, damit sie auch künftig nachvollziehbar bleiben. Weiterhin soll für diejenigen Alternativen, welche für den Standortentscheid in Etappe 3 des SGT relevant sein können, ein ausreichender Kenntnisstand vorhanden sein, der den sicherheitstechnischen Vergleich erlaubt und für die Sicherheit günstige Entscheide ermöglicht.

Anzahl Stellplätze für Zwischenlagerung (Auflagenantrag 8)

Um die Anzahl der Stellplätze für die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und verglaster hochaktiver Abfälle zu erhöhen, sind von den Entsorgungspflichtigen mit dem EP21 neue Konzepte zu erstellen und dem ENSI zur Prüfung einzureichen. Dabei sind insbesondere die thermischen Belastungen der betroffenen Gebäudeteile zu ermitteln. Bei der Erstellung des jeweiligen Stellplatzkonzeptes soll berücksichtigt werden, dass die einzelnen Behälter für Inspektionen und allfällige Instandhaltungsarbeiten kurzfristig zugänglich sein sollen.

Zwischenlagerung CERN-Abfälle (Auflagenantrag 9)

Im Rahmen des nächsten Entsorgungsprogramms sind von den zuständigen Bundesstellen ausreichende Kapazitäten für die Zwischenlagerung der CERN-Abfälle auszuweisen.

Zum EP21 und folgende:

Umgang mit offenen Fragen (Auflagenantrag 6)

In künftige Entsorgungsprogramme und Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan (RD&D-Pläne) ist eine vollständige Auflistung der aus Sicht der Entsorgungspflichtigen wichtigen offenen Fragen aufzunehmen, zusammen mit Angaben darüber, wie und innert welcher Frist die Entsorgungspflichtigen deren Beantwortung vorsehen.

Zum RD&D-Plan 21 und folgende:

Forschungsaktivitäten hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung (Auflagenantrag 10)

Das ENSI hat Handlungs- und Forschungsbedarf hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in der Aktennotiz ENSI AN-9765 festgehalten. Ergänzend zu den von der Nagra vorgesehenen Arbeiten (NTB 16-02, Kapitel 7.3.4), sind die in der Aktennotiz zusätzlich genannten Forschungsaktivitäten hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in den zukünftigen RD&D-Plänen zu berücksichtigen.

Weiterverfolgung von Forschungsaktivitäten (Auflagenantrag 11)

In künftigen RD&D-Plänen sind zu jedem Forschungsgebiet die Ergebnisse der Forschungsprojekte und Experimente aufzuzeigen, die in der vorherigen Version des RD&D-Plans zu diesem Forschungsgebiet aufgeführt wurden. Dies auch, falls ein Experiment nicht erfolgreich war oder abgebrochen wurde.



2.2.3. Stellungnahme KNS

Die KNS äussert sich in ihrer Stellungnahme zur Stellungnahme des ENSI betreffend EP16. Dabei stellt die KNS fest, dass das ENSI das EP16 im Detail geprüft und seine Ergebnisse umfassend dokumentiert hat. Aus Sicht der KNS sind die vom ENSI bei der Prüfung des EP16 gewählte Vorgehensweise und speziell die Fragen bzw. Kriterien, anhand derer das ENSI das EP16 und den RD&D-Plan der Nagra beurteilt, sachgerecht und zielführend. Die KNS kann sich der Beurteilung des EP16 durch das ENSI grundsätzlich anschliessen und unterstützt die vom ENSI formulierten Auflagenanträge. Als Ergebnis ihrer Beurteilung formuliert die KNS Empfehlungen im Hinblick auf die nächste Aktualisierung des Entsorgungsprogramms.

Empfehlungen KNS

Zum EP21:

Umgang mit MIF-Abfällen nach dem Ende der Einlagerung (Empfehlung 1)

Die KNS stellt fest, dass noch offen ist, wie mit den Abfällen aus Medizin, Industrie und Forschung (MIF) verfahren werden soll, die nach Ende der Einlagerung von radioaktiven Abfällen in das Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA-Lager) – nach heutiger Planung ab 2065 – anfallen werden. Da gemäss Vorgabe des KEG der Bund für die Entsorgung der MIF-Abfälle verantwortlich ist, empfiehlt die KNS den zuständigen Stellen beim Bund, zeitnah entsprechende Festlegungen zu treffen, insbesondere auch, um bestehenden Regelungsbedarf zu identifizieren und allfällige Regelungslücken schliessen zu können.

Abklärungen im Hinblick auf ein Konzept für das Pilotlager (Empfehlung 2)

Aus Sicht der KNS bestehen im Hinblick auf die Konkretisierung bzw. Umsetzung eines Pilotlagers noch verschiedene Unsicherheiten, insbesondere bezüglich Umfang und Inhalt von Messungen zur Überwachung eines Pilotlagers für hochaktive Abfälle (HAA) bzw. SMA, bezüglich der Interpretation bzw. Interpretierbarkeit der erfassten Messwerte sowie bezüglich der Gewährleistung der Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf das Hauptlager. Im Hinblick auf die Entwicklung eines schlüssigen Konzepts für ein Pilotlager empfiehlt die KNS der Nagra, die genannten Aspekte aufzugreifen und entsprechende Abklärungen zu initiieren.

Prüfung der Möglichkeit zusätzlicher Untersuchungen betreffend die Umsetzbarkeit der Lagerkonzeption (Empfehlung 3)

Aus Sicht der KNS erscheint es wichtig, die Zeit bis zu den Meilensteinen Rahmenbewilligung und Baubewilligung konsequent zu nutzen, um im Hinblick auf eine Optimierung der Lagerauslegung frühzeitig konkrete Erfahrungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit der aktuellen Lagerkonzeption zu machen, soweit dies durch Experimente und Untersuchungen, beispielsweise im Felslabor Mont Terri, bereits möglich ist. Die KNS empfiehlt der Nagra zu prüfen, ob bzw. wie durch geeignete zusätzliche Untersuchungen ein entsprechender Erfahrungsgewinn erreicht werden könnte.

Zum RD&D-Plan:

Verknüpfung von Fragestellungen mit Zeithorizonten (Empfehlung 4)

Im aktuellen RD&D-Plan werden von der Nagra die in den kommenden 5 bis 10 Jahren geplanten Arbeiten dargestellt. Zur Beurteilung der Relevanz der von der Nagra geplanten Arbeiten, insbesondere im Hinblick auf die Rahmenbewilligungsgesuche, sollten aus Sicht der KNS die massgebenden Fragestellungen mit dem dazugehörigen Zeithorizont aufgelistet und dann aufgezeigt werden, wie erforderliche Lösungen zeitgerecht erreicht werden können. Von



Bedeutung ist auch, mögliche Konsequenzen aufzuzeigen, falls die angestrebten Ziele nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden können. Die KNS empfiehlt der Nagra, diese Punkte bei der nächsten Aktualisierung des RD&D-Plans zu berücksichtigen.

Zuhanden der Behörden:

Konkretisierung der Vorgaben für die Rahmenbewilligungsgesuche (Empfehlung 5)

Die rechtlichen Vorgaben für ein RBG für ein geologisches Tiefenlager sind relativ allgemein gehalten. Damit ist ein Interpretationsspielraum bei der Auslegung dieser Vorgaben verbunden, welcher zu Unsicherheiten in der Verfahrensumsetzung führen kann. Aus Sicht der KNS erscheint es im Hinblick auf eine effiziente Abwicklung der RBG wichtig, dass das Verfahren wo nötig noch weiter konkretisiert wird. Dazu gehört auch die inhaltliche Abgrenzung zur Baubewilligung als nächstem Bewilligungsschritt. Die KNS empfiehlt daher den zuständigen Behörden, die Vorgaben für Umfang und Inhalt eines RBG zeitnah festzulegen, so dass diese früh genug in Etappe 3 des SGT zur Verfügung stehen.

3. Beurteilung der Erfüllung der Verfügung zum EP08, Gesamtbeurteilung des EP16 und Beurteilung der Auflagenanträge für das EP21 und folgende

3.1. Beurteilung der Erfüllung der Verfügung des Bundesrats zum EP08 vom 28. August 2013

3.1.1. Gleichzeitige Einreichung des EP16 und der KS16

In Ziffer 3 seiner Verfügung hielt der Bundesrat fest, dass das EP16 gleichzeitig mit den KS16 einzureichen ist. Am 15. Dezember 2016 legte Swissnuclear, die Fachgruppe Kernenergie des Verbands Swisselectric, der Verwaltungskommission des Stilllegungsfonds für Kernanlagen und des Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke (STENFO) die Kostenstudien vor. Am 20. Dezember 2016 reichte die Nagra beim UVEK im Auftrag und im Namen der Entsorgungspflichtigen das EP16 ein. Die aus Ziffer 3 resultierende Pflicht ist somit erfüllt.

3.1.2. Einreichung Bericht zu den Kosten für die Rückholung

Der Bundesrat hielt in Ziffer 4 seiner Verfügung zum EP08 fest, dass die Nagra zusammen mit dem Baugesuch für ein geologisches Tiefenlager dem UVEK einen Bericht einzureichen hat, in dem die Kosten für die Rückholung der Abfälle aus einem SMA- und HAA- oder einem Kombilager während der Beobachtungsphase und die Kosten für die Rückholung nach dem Verschluss geschätzt werden. In beiden Fällen sind auch die Kosten für die Verbringung dieser Abfälle in ein Zwischenlager abzuschätzen. Die aus der Verfügung resultierende Pflicht bezieht sich auf die Einreichung eines Baugesuchs und nicht auf ein künftiges Entsorgungsprogramm. Die Pflicht behält ihre Gültigkeit für die Einreichung eines Baugesuchs.

3.1.3. Beurteilung der Erfüllung der Auflagen für das EP16 und folgende

Baugesuch geologische Tiefenlager (Auflage 5.1 der Verfügung zum EP08):

Die Nagra hat bei der Aktualisierung des Entsorgungsprogramms zu erläutern, wie die Ergebnisse der Felslaboruntersuchungen im nuklearen Baugesuch zeitlich berücksichtigt werden können.



Beurteilung des ENSI: Der Zeitbedarf für die Durchführung und Auswertung der Experimente sowie die Erstellung der Unterlagen für das Baubewilligungsgesuch hat sich für das SMA-Lager von einem Jahr (EP08) auf fünf Jahre (EP16) verlängert. Aus Sicht des ENSI sind diese Angaben plausibel und stufengerecht für das EP16. Damit erachtet das ENSI die Bundesratsauflage als erfüllt.

Stellungnahme⁴ der KNS: Die KNS kommt zum Schluss, dass mit den aktualisierten Angaben der Nagra zu den vorgesehenen Arbeiten und zur Zeitplanung für die EUU für das SMA-Lager die Auflage als erfüllt zu betrachten ist.

Felslabor SMA (Auflage 5.2 der Verfügung zum EP08):

Die Planung für das untertägige Felslabor des SMA-Lagers und die dort geplanten Experimente sind zu konkretisieren und darzulegen.

Beurteilung des ENSI: Aus Sicht des ENSI sind die Angaben der Nagra zu den geplanten Experimenten im Rahmen der erdwissenschaftlichen Untersuchungen untertage plausibel und stufengerecht für das EP16. Das ENSI erachtet damit die Bundesratsauflage als erfüllt. Das ENSI weist darauf hin, dass Langzeitversuche zum Verhalten von SMA-Abfällen frühzeitig im Rahmen von Felslabor-Experimenten (z. B. Mont Terri) durchgeführt werden sollten.

Stellungnahme der KNS: Die KNS kommt zum Schluss, dass mit den aktualisierten Angaben der Nagra zu den vorgesehenen Arbeiten und zur Zeitplanung für die EUU für das SMA-Lager die Auflage als erfüllt zu betrachten ist.

Forschungsprogramm (Auflage 6.1 der Verfügung zum EP08):

Die Nagra hat zusammen mit dem Entsorgungsprogramm ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Plan (RD&D-Plan) einzureichen. Darin sind Zweck, Umfang, Art und zeitliche Abfolge der zukünftigen RD&D-Aktivitäten sowie der Umgang mit bestehenden offenen Fragen zu dokumentieren. Es sind zusätzlich die Arbeiten zur Untersuchung der Langzeitstabilität von abgebrannten Brennelementen während der Zwischenlagerung, der Stand von Wissenschaft und Technik bezüglich Langzeitverhalten der Brennelement-Hüllrohre und die sich daraus ergebenden Konsequenzen auszuweisen. In den RD&D-Plan 2016 sind das Verständnis der geologisch-tektonischen Entwicklung des Hegau-Bodensee-Grabens und die Rolle der Zementminerale bei der Speziierung und Stabilisierung von Fe(II) und Fe(III) zu integrieren.

Beurteilung des ENSI: Aus Sicht ENSI wurde derjenige Teil der Auflage, welcher das Einreichen eines RD&D-Plans zusammen mit dem Entsorgungsprogramm gefordert hat, erfüllt. Der Teil der Auflage, welcher die Dokumentation des Umgangs mit bestehenden offenen Fragen verlangt, wurde *nicht* erfüllt. Erfüllt wurde hingegen derjenige Teil der Auflage, welcher verlangt, den Stand von Wissenschaft und Technik bezüglich Langzeitverhalten der Brennelement-Hüllrohre und die sich daraus ergebenden Konsequenzen auszuweisen. Die Nagra hat diesbezügliche Arbeiten beschrieben. Der Teil der Auflage, der verlangt, das «Verständnis der geologisch-tektonischen Entwicklung des Hegau-Bodensee-Grabens» in den RD&D-Plan zu integrieren, ist aus Sicht ENSI erfüllt. Ebenso ist der Teil der Auflage erfüllt, der verlangt, die

⁴ Die KNS hat in ihrer Stellungnahme die Erfüllung der beiden Auflagen 5.1 und 5.2 der Verfügung zum EP08 zusammengefasst beurteilt.



Rolle der Zementminerale bei der Speziierung und Stabilisierung von Fe(II) und Fe(III) zu untersuchen, da entsprechende Experimente durchgeführt werden.

Stellungnahme der KNS: Die KNS ist der Ansicht, dass die Nagra mit dem aktuellen RD&D-Plan wie gefordert Zweck, Umfang und Art der zukünftigen RD&D-Aktivitäten dokumentiert hat. Dabei wird auch eine zumindest grobe zeitliche Einordnung der geplanten Aktivitäten vorgenommen. Hinsichtlich der geforderten Dokumentation des Umgangs mit bestehenden offenen Fragen kommt sie zum Schluss, dass dieser Teil der Auflage im EP16 noch nicht umfassend erfüllt ist. Aus Sicht der KNS sind die Entsorgungspflichtigen mit ihren Arbeiten zum Langzeitverhalten der Brennelement-Hüllrohre und den sich daraus ergebenden Konsequenzen der entsprechenden Verpflichtung aus der Auflage nachgekommen.

Gesamtsystem Tiefenlager (Auflage 6.2 der Verfügung zum EP08):

In den zukünftigen Entsorgungsprogrammen ist darzulegen, wie das Gesamtsystem «geologisches Tiefenlager» technisch und zeitlich umgesetzt werden soll und wie dabei die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers vernetzt sind. Hinsichtlich der Entscheidungen hat die Nagra aufzuzeigen, wann sie warum welche Forschungsvorhaben und Entwicklungen in Angriff nimmt und wo sie wann welche Schwerpunkte gesetzt werden. Für sicherheitsrelevante Entscheidungen sind verschiedene Alternativen zu betrachten und ein insgesamt für die Sicherheit günstiges Vorhaben zu wählen.

Beurteilung des ENSI: Die Entsorgungspflichtigen haben den zeitlichen Rahmen für die Realisierung des Gesamtsystems der geologischen Tiefenlager im EP16 anhand der Planung der Arbeiten im Sachplanverfahren und der Bewilligungsschritte gemäss KEG/KEV dargestellt. Ebenfalls wurde im Rahmen der KS16 eine mögliche technische Umsetzung des Gesamtsystems dokumentiert⁵. Die diesbezüglichen Teile der Auflage sind erfüllt. Eine verknüpfte Darstellung einzelner Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers befindet sich aus Sicht des ENSI noch im Aufbau. Dieser Teil der Auflage ist aus Sicht ENSI nur teilweise erfüllt.

Stellungnahme der KNS: Die KNS sieht die Auflage im EP16 nur als teilerfüllt an. So erfüllen die massgebenden Angaben der Nagra bezüglich der Verknüpfung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten die gestellten Anforderungen aus Sicht der KNS noch nicht.

Abfallmengen (Auflage 6.3 der Verfügung zum EP08):

Die Entsorgungspflichtigen müssen auch im Rahmen der zukünftigen Entsorgungsprogramme darlegen, welche Abfallmengen aktuell erwartet werden und dass diese abdeckend sind. Die Nagra hat ferner aufzuzeigen, welche Methodik zur Prognose verwendet wurde, welche Unterschiede sich zu früheren Prognosen ergeben haben und wie diese Unterschiede zu begründen und zu bewerten sind.

⁵ Nagra (2016a): Vorhaben 'HAA-Lager' – Anforderungen, Randbedingungen und modellhafte Umsetzung im Rahmen der Kostenstudie 2016. Nagra unpubl. Interner Bericht, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Wetztingen.
Nagra (2016b): Vorhaben 'SMA-Lager' – Anforderungen, Randbedingungen und modellhafte Umsetzung im Rahmen der Kostenstudie 2016. Nagra unpubl. Interner Bericht, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Wetztingen.



Beurteilung des ENSI: Das ENSI kommt zum Schluss, dass die Nagra die Auflage im Rahmen des EP16 berücksichtigt hat.

Stellungnahme der KNS: Mit den Angaben zu Herkunft, Art und Menge der radioaktiven Abfälle im EP16 und der Ausweisung der Unterschiede zum EP08 ist die entsprechende Auflage nach Ansicht der KNS für das EP16 erfüllt.

Realisierungsplan (Auflage 6.4 der Verfügung zum EP08):

In zukünftigen Entsorgungsprogrammen ist darzulegen, wie die Langzeitarchivierung der Informationen zu geologischen Tiefenlagern vorbereitet wird. Für das Baubewilligungsgesuch werden in der Kernenergiegesetzgebung und durch die Richtlinie ENSI-G03 ein Projekt für die Beobachtungsphase, ein Plan für den Verschluss der Anlage sowie Konzepte für die Rückholung, die Markierung und den temporären Verschluss in Krisenzeiten gefordert. Die vorbereitenden Arbeiten dazu sind ebenfalls in zukünftigen Entsorgungsprogrammen darzulegen.

Beurteilung BFE: Im Kapitel «5.9 Überlieferung von Informationen an künftige Generationen» werden im Realisierungsplan des EP16 erstmals Angaben zur Langzeitarchivierung von Informationen und im Hinblick auf die Markierung geologischer Tiefenlager festgehalten. Die rechtlichen Grundlagen zur Langzeitarchivierung von Informationen und zur Markierung geologischer Tiefenlager sind von der Nagra korrekt und vollständig wiedergegeben. Die von der Nagra gemachten Angaben sind stufengerecht und mit der aktiven Beteiligung am Projekt «Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations» gewährleistet die Nagra, dass sie auf dem aktuellen Stand der internationalen Expertendiskussion zu RK&M bleibt. Dies wird aus Sicht des BFE begrüsst. Für die von ihm betrachteten Aspekte erachtet das BFE die vom Bundesrat verfügte Auflage zum EP16 als erfüllt.

Beurteilung des ENSI: Die Entsorgungspflichtigen haben im Realisierungsplan dargelegt, wann sie welche Unterlagen zu den Themen Beobachtungsphase, Verschluss des Lagers, Rückholung ohne grossen Aufwand und temporärer Verschluss in Krisenzeiten einreichen werden. Im RD&D-Plan wird aufgezeigt, wann die Nagra diese Arbeiten in Angriff nehmen möchte. Die Angaben sind kompatibel mit den behördlichen Vorgaben. Aus Sicht des ENSI ist daher die Bundesratsauflage zum Realisierungsplan erfüllt.

Stellungnahme der KNS: Die KNS stellt fest, dass sich im EP16 bzw. im aktuellen RD&D-Plan der Nagra Angaben zu den Punkten Langzeitarchivierung und Markierung, Verschluss der Tiefenlager, Rückholung sowie temporärer Verschluss in Krisenzeiten finden. Dem aktuellen Projektstand entsprechend haben diese Angaben noch einen allgemeinen Charakter. Die KNS geht davon aus, dass bis zur nächsten Aktualisierung des Entsorgungsprogramms bzw. des RD&D-Plans die Planung sowie die Entwicklung der entsprechenden Konzepte weiter fortgeschritten sein werden und damit auch konkretere Angaben möglich sein werden. Für das EP16 beurteilt die KNS die Auflage als erfüllt.

Berücksichtigung von Erfahrungen und des Standes von Wissenschaft und Technik (Auflage 6.5 der Verfügung zum EP08):

In den nächsten Entsorgungsprogrammen ist aufzuzeigen, dass nach aktueller Erfahrung und dem Stand von Wissenschaft und Technik alle notwendigen Vorkehrungen getroffen wurden,



damit die gesetzlich festgelegten Schutzziele beim Bau, beim Betrieb und nach dem Verschluss eines geologischen Tiefenlagers erreicht werden. Im Hinblick auf einen zusätzlichen Gewinn für die Sicherheit sind angemessene Optimierungsmassnahmen aufzuzeigen und zu prüfen. Die Angemessenheit ist dabei im Gesamtzusammenhang zu bewerten (d. h. unter anderem bezüglich Betriebssicherheit, Langzeitsicherheit, Transportsicherheit, Personendosen, Anfall neuer Abfälle, etc.).

Beurteilung des ENSI: Das ENSI kommt zum Ergebnis, dass die im RD&D-Plan dargestellten Massnahmen die Beurteilungskriterien erfüllen und somit die Auflage berücksichtigt wurde.

Stellungnahme der KNS: Die KNS kommt zum Schluss, dass mit dem EP16 die Auflage grundsätzlich erfüllt worden ist. Dabei ist festzustellen, dass der Aspekt der Prüfung allfälliger Optimierungsmassnahmen zur Erhöhung der Sicherheit im EP16 noch eine untergeordnete Rolle einnimmt, da entsprechende Entscheide über mögliche Varianten erst später im Verfahren zu treffen sind.

Die Beurteilung der überprüfenden Stellen hat ergeben, dass die Auflagen 5.1, 5.2, 6.3, 6.4 und 6.5 vollständig erfüllt wurden, die Auflagen 6.1 und 6.2 teilweise.

3.2. Gesamtbeurteilung des Entsorgungsprogramms (NTB 16-01)

Das ENSI und das BFE haben gemäss ihren Zuständigkeiten das EP16 sorgfältig überprüft. Aufgrund ihrer Bewertungen gelangen sie zur Ansicht, dass die Nagra mit dem Einreichen des Entsorgungsprogramms den gesetzlichen Auftrag gemäss Artikel 32 KEG und Artikel 52 KEV im Namen der Entsorgungspflichtigen erfüllt hat. Die KNS hat sich in ihrer Stellungnahme zur Stellungnahme des ENSI betreffend des EP16 geäussert. Aus Sicht der KNS sind die Fragen bzw. Kriterien, anhand derer das ENSI das EP16 und den aktuellen RD&D-Plan der Nagra beurteilt, sowie die vom ENSI bei der Prüfung des EP16 gewählte Vorgehensweise sachgerecht und zielführend. Die KNS kann sich der Beurteilung des EP16 durch das ENSI grundsätzlich anschliessen und unterstützt die vom ENSI formulierten Auflagenanträge und die Empfehlungen zum RD&D-Plan. Der gesetzliche Auftrag an die Entsorgungspflichtigen ist mit dem EP16 somit erfüllt. BFE, ENSI und KNS geben in ihren Stellungnahmen Auflagenanträge bzw. Empfehlungen zuhanden der Entsorgungspflichtigen ab. Die Auflagen bestehen aus Auflagen für das EP16, die weiterhin ihre Gültigkeit haben oder angepasst werden und neuen Auflagen die für das EP21 gelten sollen sowie einer Auflage, die für das EP21 und folgende gelten soll.

3.2.1. Gleichzeitige Einreichung des nächsten EP und der Kostenstudien

Das BFE empfiehlt die gleichzeitige Einreichung des EP und der KS im Jahr 2021. Dies bringt den Vorteil, dass beide Prozesse synchronisiert sind. Dieser Auflagenantrag ist sachgerecht und in sich schlüssig. Eine entsprechende Ziffer wird in die vorliegende Verfügung aufgenommen.



3.3. Auflagenanträge für das EP21 und folgende

3.3.1. Verfügte Auflagen für das EP16, die für das EP21 und folgende ihre Gültigkeit behalten und allenfalls angepasst werden

Anpassung der Auflage «Forschungsprogramm»

Die vom Bundesrat mit der Verfügung zum EP08 festgehaltene Auflage 6.1 «Forschungsprogramm» wurde im Rahmen des EP16 teilweise erfüllt. Die verfügte Auflage für das EP16 und folgende lautete:

Die Nagra hat zusammen mit dem Entsorgungsprogramm ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Plan (RD&D-Plan) einzureichen. Darin sind Zweck, Umfang, Art und zeitliche Abfolge der zukünftigen RD&D-Aktivitäten sowie der Umgang mit bestehenden offenen Fragen zu dokumentieren. Es sind zusätzlich die Arbeiten zur Untersuchung der Langzeitstabilität von abgebrannten Brennelementen während der Zwischenlagerung, der Stand von Wissenschaft und Technik bezüglich Langzeitverhalten der Brennelement-Hüllrohre und die sich daraus ergebenden Konsequenzen auszuweisen. In den RD&D-Plan 2016 sind das Verständnis der geologisch-tektonischen Entwicklung des Hegau-Bodensee-Grabens und die Rolle der Zementminerale bei der Speziierung und Stabilisierung von Fe(II) und Fe(III) zu integrieren.

Gemäss der Beurteilung des ENSI hat die Nagra den Teil, der die gleichzeitige Einreichung des Entsorgungsprogramms mit einem Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan fordert, erfüllt. Dieser Teil bleibt aufgrund des periodischen Charakters der Auflage auch für die Aktualisierung künftiger Entsorgungsprogramme bestehen. Die Dokumentierung der offenen Fragen hat nicht stattgefunden. Das ENSI fordert für zukünftige Entsorgungsprogramme und RD&D-Pläne eine Auflistung der aus Sicht der Entsorgungspflichtigen wichtigen offenen Fragen. Der Teil der Auflage bleibt ebenfalls für die weiteren Entsorgungsprogramme bestehen. Der Auflagenteil zu den Untersuchungen zur Langzeitstabilität und zum Verständnis der geologisch-tektonischen Entwicklung des Hegau-Bodensee-Grabens sowie zur Rolle der Zementminerale bei der Speziierung und Stabilisierung von Fe(II) und Fe(III) wurde erfüllt. Dieser Teil fällt für die folgenden Entsorgungsprogramme weg.

Die KNS schreibt in ihrer Stellungnahme in Empfehlung 4, dass die massgebenden Fragestellungen mit dem dazugehörigen Zeithorizont aufgelistet werden sollten und dann aufgezeigt werden soll, wie erforderliche Lösungen zeitgerecht erreicht werden können. Die KNS empfiehlt diese Punkte bei der nächsten Aktualisierung des RD&D-Plans zu berücksichtigen.

Aus der bestehenden Auflage 6.1 aus der Verfügung zum EP08 und den Anpassungen des ENSI sowie der Empfehlung der KNS geht folgende Auflage zum EP21 hervor:

Forschungsprogramm: Die Nagra hat zusammen mit dem Entsorgungsprogramm ist ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Plan einzureichen. Darin sind Zweck, Umfang, Art und zeitliche Abfolge der zukünftigen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Aktivitäten zu dokumentieren. In künftige Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Pläne ist eine vollständige Auflistung der aus Sicht der Nagra wichtigen offenen Fragen aufzunehmen, zusammen mit Angaben darüber, wie und innert welcher Frist die Nagra deren Beantwortung vorsieht. Dabei ist anzugeben, welches die für die jeweils nächsten Meilensteine massgebenden Fragestellungen sind, und es ist aufzuzeigen, wie die hierfür erforderlichen Lösungen zeitgerecht erreicht werden können. Darzustellen sind auch die Konsequenzen, falls



die für die Meilensteine angestrebten Ziele nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden können.

Anpassung der Auflage «Gesamtsystem Tiefenlager»

Die vom Bundesrat verfügte Auflage 6.2 «Gesamtsystem Tiefenlager» wurde teilweise erfüllt. Die für das EP16 und folgende verfügte Auflage lautete:

In den zukünftigen Entsorgungsprogrammen ist darzulegen, wie das Gesamtsystem «geologisches Tiefenlager» technisch und zeitlich umgesetzt werden soll und wie dabei die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers vernetzt sind. Hinsichtlich der Entscheidungen hat die Nagra aufzuzeigen, wann sie warum welche Forschungsvorhaben und Entwicklungen in Angriff nimmt und wo sie wann welche Schwerpunkte gesetzt werden. Für sicherheitsrelevante Entscheidungen sind verschiedene Alternativen zu betrachten und ein insgesamt für die Sicherheit günstiges Vorhaben zu wählen.

Der zeitliche Rahmen für die Realisierung des Gesamtsystems der geologischen Tiefenlager im EP16 wurde anhand der Planung der Arbeiten im Sachplanverfahren und der Bewilligungsschritte gemäss KEG/KEV dargestellt. Ebenfalls wurde im Rahmen der KS16 eine mögliche technische Umsetzung des Gesamtsystems dokumentiert. Die diesbezüglichen Teile der bundesrätlichen Auflage wurden gemäss ENSI erfüllt. Die vernetzte Darstellung einzelner Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung geologischer Tiefenlager befindet sich aus Sicht des ENSI noch im Aufbau und ist bis zur nächsten Aktualisierung des Entsorgungsprogramms weiterzuentwickeln. Dabei sollen auch die gegenseitigen Wechselwirkungen von Parametern und Lagerelementen berücksichtigt werden. Getroffene Entscheide sollen zusammen mit deren Begründungen in einer Form dokumentiert werden, die langfristigen Bestand hat, damit sie auch künftig nachvollziehbar bleiben. Weiterhin soll für diejenigen Alternativen, welche für den Standortentscheid in Etappe 3 des SGT relevant sein können, ein ausreichender Kenntnisstand vorhanden sein, der den sicherheitstechnischen Vergleich erlaubt und für die Sicherheit günstige Entscheide ermöglicht. Die Auflage bleibt, aufgrund ihres periodischen Charakters, auch für künftige Aktualisierungen des Entsorgungsprogramms bestehen und wird wie folgt ergänzt:

Getroffene Entscheide sollen zusammen mit deren Begründungen in einer Form dokumentiert werden, die langfristig Bestand hat, damit sie auch künftig nachvollziehbar bleiben.

Auflage «Abfallmenge»

Die vom Bundesrat verfügte Auflage 6.3 «Abfallmenge», «Realisierungsplan» und «Berücksichtigung von Erfahrung und des Standes von Wissenschaft und Technik» wurden erfüllt. Die verfügte Auflage für das EP16 und folgende lautete:

Die Nagra muss auch im Rahmen der zukünftigen Entsorgungsprogramme darlegen, welche Abfallmengen aktuell erwartet werden und dass diese abdeckend sind. Die Nagra hat ferner aufzuzeigen, welche Methodik zur Prognose verwendet wurde, welche Unterschiede sich zu früheren Prognosen ergeben haben und wie diese Unterschiede zu begründen und zu bewerten sind.

Das ENSI beurteilt die Auflage als erfüllt, sie bleibt jedoch, aufgrund ihres periodischen Charakters, auch für künftige Aktualisierungen des Entsorgungsprogramms bestehen.



Auflage «Realisierungsplan»

Die vom Bundesrat verfügte Auflage «Realisierungsplan» wurde erfüllt. Die verfügte Auflage für das EP16 und folgende lautete:

In zukünftigen Entsorgungsprogrammen hat die Nagra darzulegen, wie die Langzeitarchivierung der Informationen zu geologischen Tiefenlagern vorbereitet wird. Für das Baubewilligungsgesuch werden in der Kernenergiegesetzgebung und durch die Richtlinie ENSI-G03 ein Projekt für die Beobachtungsphase, ein Plan für den Verschluss der Anlage sowie Konzepte für die Rückholung, die Markierung und den temporären Verschluss in Krisenzeiten gefordert. Die vorbereitenden Arbeiten dazu sind ebenfalls in zukünftigen Entsorgungsprogrammen darzulegen.

Die Auflage wurde vom BFE (betreffend Vorbereitungsarbeiten zur Langzeitarchivierung von Informationen und der Markierung von Tiefenlagern) und vom ENSI (betreffend Projekt für die Beobachtungsphase, Plan für den Verschluss der Anlage, Konzepte für die Rückholung sowie temporären Verschluss in Krisenzeiten) als erfüllt beurteilt. Die Auflage wurde für das EP16 und folgende verfügt und bleibt, aufgrund ihres periodischen Charakters, auch für künftige Aktualisierungen des Entsorgungsprogramms bestehen. Die vorbereitenden Arbeiten sind in zukünftigen Entsorgungsprogrammen und RD&D-Plänen zu konkretisieren.

Auflage «Berücksichtigung von Erfahrung und des Stands von Wissenschaft und Technik»

Die vom Bundesrat verfügte Auflage «Berücksichtigung von Erfahrung und des Standes von Wissenschaft und Technik» wurde im Rahmen des EP16 erfüllt. Die verfügte Auflage für das EP16 und folgende lautete:

Die Nagra hat in den nächsten Entsorgungsprogrammen aufzuzeigen, dass sie nach aktueller Erfahrung und dem Stand von Wissenschaft und Technik alle notwendigen Vorkehrungen getroffen hat, damit die gesetzlich festgelegten Schutzziele beim Bau, beim Betrieb und nach dem Verschluss eines geologischen Tiefenlagers erreicht werden. Im Hinblick auf einen zusätzlichen Gewinn für die Sicherheit sind angemessene Optimierungsmassnahmen aufzuzeigen und zu prüfen. Die Angemessenheit ist dabei im Gesamtzusammenhang zu bewerten (d. h. unter anderem bezüglich Betriebssicherheit, Langzeitsicherheit, Transportsicherheit, Personendosen, Anfall neuer Abfälle etc.).

Die Auflage wurde vom ENSI als erfüllt beurteilt, gilt jedoch aufgrund ihres periodischen Charakters auch für künftige Aktualisierungen des Entsorgungsprogramms.

3.3.2. Neue Auflagen für das Entsorgungsprogramm 2021

Auflagen betreffend Artikel 52 Absatz 1 Buchstabe a KEV: Herkunft, Art und Menge der radioaktiven Abfälle

ENSI (A.1):

Sind weitere Reduktionen potenzieller Gasbildung aus metallischen Abfällen in der weiteren Planung und Detaillierung der Tiefenlagerprojekte notwendig, ist das ENSI zeitnah über die geänderten Anforderungen an die endlagerspezifischen Abfalleigenschaften zu informieren.

Die Auflage dient als Vorarbeit für die Erstellung des Rahmenbewilligungsgesuchs. Daraus geht für das zukünftige EP21 folgende Auflage hervor:



Reduktion potenzieller Gasbildung: Die Nagra hat im EP21 darzulegen, ob eine weitere Reduktion der potenziellen Gasbildung aus metallischen Abfällen notwendig ist, respektive ob daraus folgende Änderungen der Anforderungen an die endlagerspezifischen Abfalleigenschaften im Hinblick auf die Realisierung von Tiefenlagern erfolgen sollen.

KNS (Empfehlung 1):

Die KNS stellt fest, dass noch offen ist, wie mit den MIF-Abfällen verfahren werden soll, die nach Ende der Einlagerung von radioaktiven Abfälle in das SMA-Lager – nach heutiger Planung ab 2065 – anfallen werden. Da gemäss Vorgabe des KEG der Bund für die Entsorgung der MIF-Abfälle verantwortlich ist, empfiehlt die KNS den zuständigen Stellen beim Bund, zeitnah entsprechende Festlegungen zu treffen, insbesondere auch, um bestehenden Regelungsbedarf zu identifizieren und allfällige Regelungslücken schliessen zu können.

Die Empfehlung betrifft den Bund. Gemäss dem Umgang mit Empfehlungen der KNS wird die Empfehlung 1 in die Liste des ENSI aufgenommen, welche die Verantwortlichkeit, die Termine sowie den aktuellen Stand der Behandlung der Empfehlung ausweist. Die Umsetzung der Empfehlung wird daher in den jährlichen Treffen zwischen BFE, ENSI und KNS geprüft und ist nicht Teil der Auflagen für das EP21.

Auflagen betreffend Artikel 52 Absatz 1 Buchstabe b KEV: Benötigte geologische Tiefenlager inkl. Auslegungskonzept

KNS (Empfehlung 2)

Aus Sicht der KNS bestehen im Hinblick auf die Konkretisierung bzw. Umsetzung eines Pilotlagers noch verschiedene Unsicherheiten, insbesondere bezüglich Umfang und Inhalt von Messungen zur Überwachung eines Pilotlagers für HAA bzw. SMA, bezüglich der Interpretation bzw. Interpretierbarkeit der erfassten Messwerte sowie bezüglich der Gewährleistung der Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf das Hauptlager. Im Hinblick auf die Entwicklung eines schlüssigen Konzepts für ein Pilotlager empfiehlt die KNS der Nagra, die genannten Aspekte aufzugreifen und entsprechende Abklärungen zu initiieren.

Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Pilotlager: Die Nagra hat im nächsten Entsorgungsprogramm Umfang und Inhalt der Messungen zur Überwachung eines Pilotlagers für HAA bzw. SMA weiter zu konkretisieren und die aktuellen Erkenntnisse hinsichtlich des Aspekts der Interpretation bzw. Interpretierbarkeit der erfassten Messwerte sowie hinsichtlich der Gewährleistung der Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf das Hauptlager darzulegen.

Auflagen betreffend Artikel 52 Absatz 1 Buchstabe d KEV: Realisierungsplan für die Erstellung der geologischen Tiefenlager

ENSI (A.2):

Die Entsorgungspflichtigen haben bei der Evaluation einer Kombilager-Lösung aufzuzeigen, welche Konsequenzen sich aus möglichen Wechselwirkungen der einzelnen Lagerteile eines Kombilagere ergeben. Dazu ist im Hinblick auf das RBG aufzuzeigen, welche Varianten grundsätzlich bestehen, welcher relative Platzbedarf sich daraus ergibt und welche Varianten sicherheitstechnisch anzustreben sind.



Die Auflage dient als Vorarbeit für die Erstellung des RBG. Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Konsequenzen Kombilager: Im EP21 hat die Nagra die grundsätzlich bestehenden Varianten bei einer Kombilager-Lösung aufzuzeigen, um mögliche sicherheitsrelevante Beeinträchtigungen der einzelnen Lagerteile zu vermeiden. Ausserdem soll der relative Platzbedarf und die sicherheitstechnisch anzustrebenden Varianten dokumentiert werden.

ENSI (A.3):

Die Entsorgungspflichtigen haben die Vor- und Nachteile sowie den Aufwand verschiedener Varianten (z. B. «Verschluss des Hauptzugangs nach zehn Jahren Beobachtungsphase und einer allfälligen vorgängigen Öffnung des Hauptzugangs bei einer Rückholung ohne grossen Aufwand», «Offenhalten aller Zugänge bis zum ordnungsgemässen Verschluss», «Rückholung über die Nebenzugänge») aus Sicht der Langzeitsicherheit, Betriebssicherheit und Rückholung ohne grossen Aufwand zu diskutieren und zu bewerten. In diesem mit dem Rahmenbewilligungsgesuch einzureichenden Konzept zum Verschluss des geologischen Tiefenlagers ist die vorgesehene Verschlussvariante zu begründen und dazu mit Alternativen zu vergleichen.

Die Auflage dient als Vorarbeit für die Erstellung des Rahmenbewilligungsgesuchs. Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Verschlussvarianten: Die Nagra hat im EP21 als Vorarbeit zur Erstellung eines Konzepts für das Rahmenbewilligungsgesuch mögliche Verschlussvarianten aufzuzeigen und zu vergleichen.

ENSI (A.4):

Die Entsorgungspflichtigen haben mit dem RBG ein Konzept für die Nullmessungen vorzulegen. Darin ist begründet darzulegen, welche Prozesse und Parameter wichtig für die Umweltüberwachung und die Nullmessungen sind und wie diese zu erfassen sind. Ausserdem ist für jeden Parameter die geeignete Messmethodik, die notwendige räumliche und zeitliche Dichte an Daten, der benötigte Zeitbedarf bis zum Erreichen einer geeigneten Zeitreihe sowie der daraus abgeleitete Beginn der Messungen zu diskutieren. Darüber hinaus haben die Entsorgungspflichtigen darzulegen, wie existierende Sondierbohrungen in der Phase nach der Einreichung des RBG z. B. für Langzeit- oder Nullmessungen genutzt werden.

Die Auflage dient als Vorarbeit für die Erstellung des RBG. Die Nagra wird mit dem RBG ein Konzept für die Beobachtungsphase einreichen, was den gesetzlichen Vorgaben (Art. 23 Bst. d KEV) entspricht. Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Nullmessungen: Die Nagra hat im EP21 Vorarbeiten zu Nullmessungen zu dokumentieren. Darin ist begründet darzulegen, welche Prozesse und Parameter wichtig für die Umweltüberwachung und die Nullmessungen sind und wie diese zu erfassen sind.

ENSI (A.5):

Die Entsorgungspflichtigen müssen im Rahmen des EP21 die Anforderungen für die verschiedenen Nutzungsphasen der Bauten für EUU darlegen und erläutern, wie und wann die technischen Nachweise erfolgen sollen, um eine spätere Umnutzung zu erreichen.



Das ENSI weist daraufhin, dass durch eine Bewilligung von EUU mit den dazu notwendigen Untertagebauten keine für die Sicherheit abträglichen Sachzwänge geschaffen werden dürfen. Falls beispielsweise eine Umnutzung der Zugänge aus Sicht der Betriebs- und Langzeitsicherheit nicht realisiert werden sollte, müssen die bestehenden Untertagebauten wieder verfüllt und versiegelt werden können. Daraus entsteht für das EP21 folgende Auflage:

Nutzungsphasen der Bauten für EUU: Die Nagra hat bei der Aktualisierung des Entsorgungsprogramms die Anforderungen für die verschiedenen Nutzungsphasen der Bauten für EUU darzulegen. Zudem haben sie die Art und den Zeitplan der vorgesehenen technischen Nachweise für eine spätere Umnutzung zu erläutern.

KNS (Empfehlung 3):

Aus Sicht der KNS erscheint es wichtig, die Zeit bis zu den Meilensteinen RBG und Baubewilligung konsequent zu nutzen, um im Hinblick auf eine Optimierung der Lagerauslegung frühzeitig konkrete Erfahrungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit der aktuellen Lagerkonzeption zu machen, soweit dies durch Experimente und Untersuchungen, beispielsweise im Felslabor Mont Terri, bereits möglich ist. Die KNS empfiehlt zu prüfen, ob bzw. wie durch geeignete zusätzliche Untersuchungen ein entsprechender Erfahrungsgewinn erreicht werden könnte.

Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Erfahrungsgewinn Lagerauslegung: Im Rahmen des EP21 hat die Nagra darzulegen, ob und gegebenenfalls durch welche zusätzlichen Untersuchungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit der aktuellen Lagerkonzeption möglichst frühzeitig konkrete Erfahrungen für die Optimierung der Lagerauslegung gewonnen werden können.

KNS (Empfehlung 5):

*Konkretisierung der Vorgaben für die Rahmenbewilligungsgesuche (Empfehlung 5)
Die rechtlichen Vorgaben für ein RBG für ein geologisches Tiefenlager sind relativ allgemein gehalten. Damit ist ein Interpretationsspielraum bei der Auslegung dieser Vorgaben verbunden, welcher zu Unsicherheiten in der Verfahrensumsetzung führen kann. Aus Sicht der KNS erscheint es im Hinblick auf eine effiziente Abwicklung der RBG wichtig, dass das Verfahren wo nötig noch weiter konkretisiert wird. Dazu gehört auch die inhaltliche Abgrenzung zur Baubewilligung als nächstem Bewilligungsschritt. Die KNS empfiehlt daher den zuständigen Behörden, die Vorgaben für Umfang und Inhalt eines RBG zeitnah festzulegen, so dass diese früh genug in Etappe 3 des SGT zur Verfügung stehen.*

Da sich diese Empfehlung auf das RBG bezieht und direkt an die Behörden richtet, wird diese nicht als Auflage in der Verfügung zum EP16 aufgenommen. Gemäss dem Umgang mit den Empfehlungen der KNS wird diese in die ENSI-Liste aufgenommen, welche die Verantwortlichkeit, die Termine sowie den aktuellen Stand der Behandlung der Empfehlung ausweist. Die Umsetzung der Empfehlung wird in den jährlichen Treffen zwischen BFE, ENSI und KNS geprüft und ist nicht Teil der Auflagen für das EP21.



Auflagen betreffend Artikel 52 Absatz 1 Buchstabe e KEV: Dauer und Kapazität der Zwischenlagerung

ENSI (A.8):

Um die Anzahl der Stellplätze für die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und verglaster hochaktiver Abfälle zu erhöhen, sind von den Entsorgungspflichtigen mit dem EP21 neue Konzepte zu erstellen und dem ENSI zur Prüfung einzureichen. Dabei sind insbesondere die thermischen Belastungen der betroffenen Gebäudeteile zu ermitteln. Bei der Erstellung des jeweiligen Stellplatzkonzeptes soll berücksichtigt werden, dass die einzelnen Behälter für Inspektionen und allfällige Instandhaltungsarbeiten kurzfristig zugänglich sein sollen.

Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Anzahl Stellplätze für Zwischenlagerung: Die Kernkraftwerkbetreiber/innen haben bei der Aktualisierung des Entsorgungsprogramms neue Konzepte zur Erhöhung der Anzahl Stellplätze für die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und verglaster hochaktiver Abfälle zu erstellen. Diese Konzepte haben vorzusehen, dass die einzelnen Behälter für Inspektionen und allfällige Instandhaltungsarbeiten kurzfristig zugänglich sind.

ENSI (A.9):

Im Rahmen des nächsten Entsorgungsprogramms sind von den zuständigen Bundesstellen ausreichende Kapazitäten für die Zwischenlagerung der CERN-Abfälle (Abfälle aus der europäischen Organisation für Kernforschung).

Dieser Auflagenantrag betrifft verschiedene Bundesstellen. Der Auflagenantrag des ENSI ist inhaltlich sinnvoll, da die Planung der Zwischenlagerung und Abklinglagerung der CERN-Abfälle noch nicht abgeschlossen ist. Die zuständigen Bundesstellen sind in der Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (Agneb) vertreten, daher soll dieser Auflagenantrag zur Weiterverfolgung als Pendezenz der Agneb zugeordnet werden.

ENSI (A.10):

Das ENSI hat Handlungs- und Forschungsbedarf hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in der Aktennotiz ENSI AN-9765 festgehalten. Ergänzend zu den von der Nagra vorgesehenen Arbeiten (im RD&D-Bericht, NTB 16-02, Kapitel 7.3.4), sind die in der Aktennotiz zusätzlich genannten Forschungsaktivitäten hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in den zukünftigen RD&D-Plänen zu berücksichtigen.

Dieser Auflagenantrag betrifft den Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan, der als Referenzbericht zum Entsorgungsprogramm dient. Auflagenanträge, die dazu geäußert werden, werden unter der Auflage «Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan» aufgenommen, falls sich die Auflagenanträge bzw. Empfehlung ausschliesslich auf die zukünftigen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan beziehen. Daraus geht für das EP21 folgende Auflage hervor:

Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan: Die Nagra hat Forschungsaktivitäten hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in zukünftigen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplänen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse



der Forschungsprojekte und Experimente, die in der vorherigen Version des Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan aufgeführt wurden, sind aufzuzeigen.

Auflagen betreffend Artikel 52 Absatz 1 Buchstabe g KEV: Informationskonzept

BFE:

Wie bereits bei der Überprüfung des EP08 empfohlen, müssen neben der Umsetzung des Informationskonzepts durch die Nagra auch die Kernkraftwerksbetreiber und deren Aktionärinnen und Aktionäre ihre Rolle als politisch Verantwortliche wahrnehmen und diese in ihrer Kommunikation verstärkt zum Ausdruck bringen. Diese Forderung wurde bereits bei der Überprüfung des EP08 gestellt, bleibt aber aufgrund der Wichtigkeit des Anliegens bei einem Strommarkt im Umbruch weiter bestehen.

Diesen Auflagenantrag kann der Bundesrat nicht verfügen. Auf eine entsprechende Auflage wird deshalb verzichtet. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Verfügung und ihrer Veröffentlichung wird jedoch auf die Verantwortung der Kernkraftwerksbetreiber und Kantone bei der Standortsuche und der Abfallentsorgung hingewiesen. Der Bundesrat erwartet, dass sie ihre Rolle pragmatisch und verhältnismässig wahrnehmen.

4. Kosten und Entschädigung

Die zuständigen Behörden des Bundes erheben im Rahmen von Artikel 83 Absätze 1 und 3 KEG und den jeweils anwendbaren Gebührenverordnungen von der Verfügungsempfängerin (Nagra) Gebühren und verlangen den Ersatz von Auslagen. Die Verfahrenskosten wurden der Verfügungsempfängerin (Nagra) laufend in Rechnung gestellt.



Verfügung

zum Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen

Der Schweizerische Bundesrat

verfügt:

1. *Folgende Pflichten und Auflagen aus der Verfügung des Schweizerischen Bundesrats vom 28. August 2013 zum Entsorgungsprogramm der Entsorgungspflichtigen vom Oktober 2008 behalten weiterhin ihre Gültigkeit:*

Ziffer 4: Die Nagra hat zusammen mit dem Baugesuch für ein geologisches Tiefenlager dem UVEK einen Bericht einzureichen, in dem die Kosten für die Rückholung der Abfälle aus einem SMA- und HAA- oder einem Kombilager während der Beobachtungsphase und die Kosten für die Rückholung nach dem Verschluss geschätzt werden. In beiden Fällen sind auch die Kosten für die Verbringung dieser Abfälle in ein Zwischenlager abzuschätzen.

Ziffer 6. Auflagen für das Entsorgungsprogramm 2016 und folgende:

Ziffer 6.3 Abfallmengen: Die Nagra muss auch im Rahmen der zukünftigen Entsorgungsprogramme darlegen, welche Abfallmengen aktuell erwartet werden und dass diese abdeckend sind. Die Nagra hat ferner aufzuzeigen, welche Methodik zur Prognose verwendet wurde, welche Unterschiede sich zu früheren Prognosen ergeben haben und wie diese Unterschiede zu begründen und zu bewerten sind.

Ziffer 6.4 Realisierungsplan: In zukünftigen Entsorgungsprogrammen hat die Nagra darzulegen, wie die Langzeitarchivierung der Informationen zu geologischen Tiefenlagern vorbereitet wird. Für das Baubewilligungsgesuch werden in der Kernenergiegesetzgebung und durch die Richtlinie ENSI-G03 ein Projekt für die Beobachtungsphase, ein Plan für den Verschluss der Anlage sowie Konzepte für die Rückholung, die Markierung und den temporären Verschluss in Krisenzeiten gefordert. Die vorbereitenden Arbeiten dazu sind ebenfalls in zukünftigen Entsorgungsprogrammen darzulegen.

Ziffer 6.5 Berücksichtigung von Erfahrung und des Standes von Wissenschaft und Technik: In den nächsten Entsorgungsprogrammen hat die Nagra aufzuzeigen, dass nach aktueller Erfahrung und dem Stand von Wissenschaft und Technik alle notwendigen Vorkehrungen getroffen wurden, damit die gesetzlich festgelegten Schutzziele beim Bau, beim Betrieb und nach dem Verschluss eines geologischen Tiefenlagers erreicht werden. Im Hinblick auf einen zusätzlichen Gewinn für die Sicherheit sind angemessene Optimierungsmassnahmen aufzuzeigen und zu prüfen. Die Angemessenheit ist dabei im Gesamtzusammenhang zu bewerten (d. h. unter anderem bezüglich Betriebssicherheit, Langzeitsicherheit, Transportsicherheit, Personendosen, Anfall neuer Abfälle, etc.).



2. Die Nagra hat mit dem Entsorgungsprogramm 2016 (NTB 16–01) den gesetzlichen Auftrag der Entsorgungspflichtigen gemäss Artikel 32 des Kernenergiegesetzes sowie Artikel 52 der Kernenergieverordnung erfüllt.
3. Das nächste Entsorgungsprogramm ist im Jahr 2021 gleichzeitig mit den Kostenstudien 2021 einzureichen.
4. Auflagen für das Entsorgungsprogramm 2016, die für das Entsorgungsprogramm 2021 und folgende angepasst werden:
 - 4.1 Forschungsprogramm: Die Nagra hat zusammen mit dem Entsorgungsprogramm ein Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Plan einzureichen. Darin sind Zweck, Umfang, Art und zeitliche Abfolge der zukünftigen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Aktivitäten zu dokumentieren. In künftige Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrations-Pläne ist eine vollständige Auflistung der aus Sicht der Nagra wichtigen offenen Fragen aufzunehmen, zusammen mit Angaben darüber, wie und innert welcher Frist die Nagra deren Beantwortung vorsieht. Dabei ist anzugeben, welches die für die jeweils nächsten Meilensteine massgebenden Fragestellungen sind, und es ist aufzuzeigen, wie die hierfür erforderlichen Lösungen zeitgerecht erreicht werden können. Darzustellen sind auch die Konsequenzen, falls die für die Meilensteine angestrebten Ziele nicht oder nicht vollumfänglich erreicht werden können.
 - 4.2 Gesamtsystem Tiefenlager: In den zukünftigen Entsorgungsprogrammen hat die Nagra darzulegen, wie das Gesamtsystem «geologisches Tiefenlager» technisch und zeitlich umgesetzt werden soll und wie dabei die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten miteinander und mit den Meilensteinen und Entscheidungen bei der Realisierung eines geologischen Tiefenlagers vernetzt sind. Hinsichtlich der Entscheidungen hat die Nagra aufzuzeigen, wann sie warum welche Forschungsvorhaben und Entwicklungen in Angriff nimmt und wo sie wann welche Schwerpunkte gesetzt werden. Für sicherheitsrelevante Entscheidungen sind verschiedene Alternativen zu betrachten und ein insgesamt für die Sicherheit günstiges Vorhaben zu wählen. Getroffene Entscheide sollen zusammen mit deren Begründungen in einer Form dokumentiert werden, die langfristig Bestand hat, damit sie auch künftig nachvollziehbar bleiben.
5. Auflagen für das Entsorgungsprogramm 2021:
 - 5.1 Reduktion potenzieller Gasbildung: Die Nagra hat im Entsorgungsprogramm 2021 darzulegen, ob eine weitere Reduktion der potenziellen Gasbildung aus metallischen Abfällen notwendig ist, respektive ob daraus folgende Änderungen der Anforderungen an die endlagerspezifischen Abfalleigenschaften im Hinblick auf die Realisierung von Tiefenlagern erfolgen sollen.
 - 5.2 Pilotlager: Die Nagra hat im nächsten Entsorgungsprogramm Umfang und Inhalt der Messungen zur Überwachung eines Pilotlagers für HAA bzw. SMA weiter zu konkretisieren und die aktuellen Erkenntnisse hinsichtlich des Aspekts der Interpretation bzw. Interpretierbarkeit der erfassten Messwerte sowie hinsichtlich der Gewährleistung der Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf das Hauptlager darzulegen.
 - 5.3 Konsequenzen Kombilager: Im Entsorgungsprogramm 2021 hat die Nagra die grundsätzlich bestehenden Varianten bei einer Kombilager-Lösung aufzuzeigen, um mögliche



sicherheitsrelevante Beeinträchtigungen der einzelnen Lagerteile zu vermeiden. Ausserdem soll der relative Platzbedarf und die sicherheitstechnisch anzustrebenden Varianten dokumentiert werden.

- 5.4 Verschlussvarianten: Die Nagra hat im Entsorgungsprogramm 2021 als Vorarbeit zur Erstellung eines Konzepts für das Rahmenbewilligungsgesuch mögliche Verschlussvarianten aufzuzeigen und zu vergleichen.
 - 5.5 Nullmessungen: Die Nagra hat im Entsorgungsprogramm 2021 Vorarbeiten zu Nullmessungen zu dokumentieren. Darin ist begründet darzulegen, welche Prozesse und Parameter wichtig für die Umweltüberwachung und die Nullmessungen sind und wie diese zu erfassen sind.
 - 5.6 Nutzungsphasen der Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertage: Die Nagra hat bei der Aktualisierung des Entsorgungsprogramms die Anforderungen für die verschiedenen Nutzungsphasen der Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertage darzulegen. Zudem haben sie die Art und den Zeitplan der vorgesehenen technischen Nachweise für eine spätere Umnutzung zu erläutern.
 - 5.7 Erfahrungsgewinn Lagerauslegung: Im Rahmen des Entsorgungsprogramms 2021 hat die Nagra darzulegen, ob und gegebenenfalls durch welche zusätzlichen Untersuchungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit möglichst frühzeitig konkrete Erfahrungen für die Optimierung der Lagerauslegung gewonnen werden können.
 - 5.8 Anzahl Stellplätze für Zwischenlagerung: Die Betreiber/innen der Kernkraftwerke haben bei der Aktualisierung des Entsorgungsprogramms neue Konzepte zur Erhöhung der Anzahl Stellplätze für die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente und verglasten hochaktiver Abfälle zu erstellen. Diese Konzepte haben vorzusehen, dass die einzelnen Behälter für Inspektionen und allfällige Instandhaltungsarbeiten kurzfristig zugänglich sind.
6. Auflage für das Entsorgungsprogramm 2021 und folgende:
- 6.1 Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan: Die Nagra hat Forschungsaktivitäten hinsichtlich Brennelement-Alterung und Trockenlagerung in zukünftigen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplänen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Forschungsprojekte und Experimente, die in der vorherigen Version des Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplan aufgeführt wurden, sind aufzuzeigen.
7. Die zuständigen Behörden des Bundes erheben im Rahmen von Artikel 83 Absatz 1 und 3 KEG und den jeweils anwendbaren Gebührenverordnungen von der Verfügungsadressatin (Nagra) Gebühren und verlangen den Ersatz von Auslagen. Die Verfahrenskosten wurden der Verfügungsadressatin (Nagra) laufend in Rechnung gestellt.



3003 Bern, den 21. November 2018

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates:

Der Bundespräsident:

Alain Berset

Der Bundeskanzler:

Walter Thurnherr

Zu eröffnen an:

- Axpo Power AG, Parkstrasse 23, 5401 Baden
- BKW Energie AG, Viktoriaplatz 2, 3013 Bern
- Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Kraftwerkstrasse, 4658 Däniken
- Kernkraftwerk Leibstadt AG, 5325 Leibstadt
- Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra), Hardstrasse 73, 5430 Wettingen

Zur öffentlichen Auflage an:

- Bundesamt für Energie

Zur Kenntnis an:

- Regierungsrat des Kantons Aargau
- Regierungsrat des Kantons Nidwalden
- Regierungsrat des Kantons Obwalden
- Regierungsrat des Kantons Schaffhausen
- Regierungsrat des Kantons Solothurn
- Regierungsrat des Kantons Thurgau



- **Regierungsrat des Kantons Zürich**
- **Bundesamt für Energie BFE**
- **Bundesamt für Gesundheit BAG**
- **Bundesamt für Landestopografie swisstopo**
- **Bundesamt für Raumentwicklung ARE**
- **Bundesamt für Umwelt BAFU**
- **Eidgenössische Kommission für Nukleare Sicherheit KNS**
- **Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI**
- **Paul Scherrer Institut PSI**