SWISSNUCLEAR

KOSTENSTUDIE 2026 (KS26)

MANTELBERICHT

Postfach, 4601 Olten
info@swissnuclear.ch
www.swissnuclear.ch

30. September 2026

Zusammenfassung

Die Eigentümer der Schweizer Kernanlagen sind verpflichtet[a], ihre Anlagen stillzulegen, alle aus dem Betrieb und dem Rückbau der Anlagen anfallenden radioaktiven Abfälle in einem geologischen Tiefenlager zu entsorgen und sämtliche damit verbundenen Kosten zu tragen. Um dem Verursacherprinzip gerecht zu werden, ist die Finanzierung der Stilllegung von Kernanlagen und der Entsorgung der von ihnen verursachten radioaktiven Abfälle in der Schweiz gesetzlich geregelt. Zur Sicherstellung der benötigten finanziellen Mittel wurden zwei staatlich kontrollierte Fonds eingerichtet, die von den Eigentümern der Schweizer Kernanlagen geäufnet werden. Diese Fonds müssen über genügend Mittel verfügen, um die fondsrelevanten Stilllegungs- und Entsorgungskosten zu decken[b]. Darüber hinaus sind die Eigentümer der Kernanlagen verpflichtet, eigene Vorsorge für die nicht über die Fonds finanzierten Entsorgungskosten sowie für die Kosten des Nachbetriebs zu treffen.

Die Einzahlungen in die beiden staatlich kontrollierten Fonds, den Stilllegungs- und den Entsorgungsfonds, werden auf Basis einer umfassenden Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten bemessen. Bei der Bildung der Rückstellungen der Eigentümer von Kernanlagen für die Stilllegung und die Entsorgung wird diese Kostenermittlung berücksichtigt. Die Stilllegungs- und Entsorgungskosten sind gemäss der Verordnung über den Stilllegungs- und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen alle fünf Jahre neu zu ermitteln[c]. Mit der Aktualisierung der Stilllegungs- und Entsorgungskostenstudien werden jeweils auch die Kosten für den Nachbetrieb neu ermittelt, welche die Kernkraftwerke direkt bezahlen.

Die letzte Ermittlung der Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten erfolgte im Jahr 2021. Sie wurde vom Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat geprüft und zusätzlich einer unabhängigen Kostenprüfung unterzogen. Hinsichtlich der Stilllegungs- und Entsorgungskosten wurde sie durch die Verwaltungskommission des Stilllegungs- und des Entsorgungsfonds für Kernanlagen, im Folgenden kurz Verwaltungskommission genannt, genehmigt. Sie bildete die Grundlage für die Bemessung der Fondsbeiträge für die Jahre 2022 bis 2026 und wurde bei der Bildung der buchhalterischen Rückstellungen der Eigentümer berücksichtigt.

Im Jahr 2023 beauftragten die Eigentümer der Schweizer Kernanlagen swissnuclear, die Kostenstudie 2026 in Zusammenarbeit mit den für die Stilllegung und die Entsorgung in der Schweiz verantwortlichen Organisationen wie gesetzlich vorgeschrieben neu zu erstellen und bis Ende September 2026 bei der Verwaltungskommission einzureichen. Dabei waren die von der Verwaltungskommission festgelegten Vorgaben für die Erstellung der Kostenstudie zu berücksichtigen. Dem gesetzlich vorgegebenen Auftrag zur Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten wird mit den Berichten «Kostenstudie 2026 (KS26), Ermittlung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernanlagen» [3], «Kostenstudie 2026 (KS26), Ermittlung der Entsorgungskosten – Zwischenlagerung, Transporte, Behälter und Wiederaufarbeitung» [4] und «Kostenstudie 2026 (KS26), Ermittlung der Entsorgungskosten – Geologische Tiefenlagerung» [5] entsprochen. Ergänzend umfasst die Kostenstudie 2026 den Bericht «Kostenstudie 2026 (KS26), Ermittlung der Nachbetriebskosten der Schweizer Kernkraftwerke» [6]. Die Nachbetriebskosten fallen weder unter die Definition der Stilllegungs- noch unter jene der Entsorgungskosten und werden daher nicht über die beiden Fonds finanziert, sondern von den Eigentümern direkt getragen. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat und unabhängige Kostenprüfer werden im Auftrag der Verwaltungskommission die Kostenstudie 2026 wiederum prüfen.

Die methodischen Grundlagen der Kostenstudie 2026 entsprechen weitgehend denjenigen der Kostenstudien 2016 und 2021. Insbesondere wurden die eingeführten Kostenstrukturen und die Kostengliederung beibehalten. Dadurch bleiben die Ergebnisse für weite Teile der Kostenstudie methodisch vergleichbar, wobei projektspezifische Änderungen und Weiterentwicklungen zu berücksichtigen sind.

Unterschiede ergeben sich teilweise aus aktualisierten Annahmen, insbesondere zu den Betriebsdauern der Kernkraftwerke, sowie aus dem weiterentwickelten Projektstand der geologischen Tiefenlagerung. Für die Kostenstudie 2026 bildet das KS26-Basisprojekt mit dem geologischen Tiefenlager am Standort Haberstal (vormals «Nördlich Lägern») und der Brennelementverpackungsanlage am Standort Zwilag in Würenlingen die Grundlage der Kostenermittlung. Ergänzend wird die KS26-Perspektive als Chance berücksichtigt, die eine Weiterentwicklung des KS26-Basisprojekts darstellt. Unterschiede in diesem Bereich sind daher nicht auf methodische oder preisliche Effekte zurückzuführen, sondern ergeben sich auch aus den veränderten projektbezogenen Annahmen.

[a] Art. 26 und Art. 31 des Kernenergiegesetzes (KEG) [1].
[b] Art. 77 KEG [1].
[c] Art. 4 Abs. 1 der Verordnung über den Stilllegungs- und den Entsorgungsfonds (SEFV) [2].

Die Kostenermittlungen basieren gemäss Vorgabe der Verwaltungskommission auf dem gesetzlichen und regulatorischen Rahmen per 1. Januar 2025.

Die Kostenstudien werden jeweils zum Geldwert des Schätzungsjahres durchgeführt («Overnight»-Kosten). Die Preisbasis der Kostenstudie 2026 ist der 1. Januar 2026. Für den direkten Vergleich wurden die in der Kostenstudie 2021 ermittelten beziehungsweise von der Verwaltungskommission verfügten Kosten auf die Preisbasis 2026 hochgerechnet. Dabei werden der Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und der Baupreisindex (BAP) als Vergleichsindizes verwendet.

Die Kosten für Stilllegung und Entsorgung betragen in der Kostenstudie 2026 unter Berücksichtigung der Chance der KS26-Perspektive bei der Entsorgung und der Chance «Braune Wiese» bei der Stilllegung insgesamt 23'602 Millionen Franken. Ohne Berücksichtigung der Chance der KS26-Perspektive ergeben sich Gesamtkosten von 23'714 Millionen Franken. Unter Berücksichtigung beider Chancen liegen die Gesamtkosten gegenüber der Kostenstudie 2021 bei Verwendung des Landesindex der Konsumentenpreise um rund 2 Prozent höher und bei Verwendung des Baupreisindex um rund 4 Prozent tiefer.

Die nachstehende Tabelle 1 zeigt das Ergebnis der Kostenstudie 2026 für Stilllegung und Entsorgung im Vergleich zur Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Tabelle 1: Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026. Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Gesamtkosten	**KKB**	**KKM**	**KKG**	**KKL**	**ZWIBEZ**	**Zwilag**	**Bund**	**Total**
KS26 PB26								
Entsorgung mit Chance Perspektive (20 %)	**5'088**	**2'212**	**5'414**	**5'842**	**-**	**-**	**986**	**19'542**
Entsorgung ohne Chance Perspektive	5'148	2'230	5'430	5'860	-	-	985	19'654
Stilllegung Ziel 3 mit Chance Braune Wiese (15 %)	**1'119**	**732**	**919**	**1'091**	**7**	**194**	**-**	**4'061**
Gesamtkosten mit Chancen Perspektive und Braune Wiese	**6'206**	**2'944**	**6'332**	**6'933**	**7**	**194**	**986**	**23'602**
Gesamtkosten mit Chance Braune Wiese	6'266	2'962	6'349	6'951	7	194	985	23'714
□ □ 2□ P□ 2□ □ □ □ □								
Entsorgung	**4'834**	**2'173**	**5'350**	**5'777**	**-**	**-**	**1'081**	**19'216**
Stilllegung Ziel 3	**1'030**	**693**	**968**	**1'097**	**8**	**195**	**-**	**3'991**
Gesamtkosten	**5'864**	**2'866**	**6'318**	**6'874**	**8**	**195**	**1'081**	**23'206**
Diff. KS26 KS21	**343**	**78**	**14**	**59**	**-1**	**-1**	**-95**	**396**
Diff. KS26 KS21 (%)	**5.8%**	**2.7%**	**0.2%**	**0.9%**	**-7.7%**	**-0.6%**	**-8.8%**	**1.7%**
□ □ 2□ P□ 2□ □ □ □ P								
Entsorgung	**5'085**	**2'286**	**5'629**	**6'139**	**-**	**-**	**1'156**	**20'295**
Stilllegung Ziel 3	**1'115**	**741**	**1'049**	**1'189**	**8**	**211**	**-**	**4'314**
Gesamtkosten	**6'200**	**3'027**	**6'678**	**7'328**	**8**	**211**	**1'156**	**24'609**
Diff. KS26 KS21	**6**	**-83**	**-346**	**-395**	**-1**	**-18**	**-170**	**-1'007**
Diff. KS26 KS21 (%)	**0.1%**	**-2.7%**	**-5.2%**	**-5.4%**	**-14.8%**	**-8.3%**	**-14.7%**	**-4.1%**

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
KS21 auf PB26 teuerungsbereinigt: je nach Vergleich mittels Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Dargestellt ist eine 60-jährige Betriebszeit von KKB, eine 47-jährige Betriebszeit von KKM und eine 50-jährige Betriebszeit von KKG und KKL.
Stilllegungsziel 3: vollständiger Rückbau einschliesslich Entfernung sämtlicher Fundamente. Chance «Braune Wiese» (15 %): mögliche Belassung und Umnutzung von Gebäuden nach Entlassung aus der Kernenergiegesetzgebung.

Neue Erkenntnisse und Erfahrungen aus laufenden nuklearen Rückbauprojekten sowie aus der Entwicklung der Planung des geologischen Tiefenlagers flossen in die Kostenstudie 2026 ein. Dabei werden insbesondere die aktuellen Erkenntnisse aus der Stilllegung des Kernkraftwerks Mühleberg und aus der vorbereitenden Stilllegungsplanung für das Kernkraftwerk Beznau berücksichtigt.

Die wesentlichen Abweichungen der Kostenstudie 2026 gegenüber den teuerungsbereinigten Kosten der Kostenstudie 2021 lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Die Entsorgungskosten verändern sich gegenüber der Kostenstudie 2021 je nach gewähltem Preisindex zwischen rund 4 Prozent tiefer und rund 2 Prozent höher. Die Veränderungen ergeben sich vor allem aus dem weiterentwickelten Projektstand der geologischen Tiefenlagerung und aus den gegenüber der Kostenstudie 2021 aktualisierten Annahmen. Für das geologische Tiefenlager wurde das Vorhaben auf den Standort Haberstal in Nördlich Lägern ausgerichtet und insbesondere hinsichtlich der Lagerfelder, des untertägigen zentralen Bereichs, des Lüftungskonzepts und der Lagerarchitektur weiterentwickelt. Zudem wurden unter anderem die Anzahl und die Kostenermittlung der Endlagerbehälter, die Oberflächeninfrastruktur, die Brennelementverpackungsanlage am Standort Zwilag in Würenlingen und das Verschlusskonzept aktualisiert.

Die Stilllegungskosten der Kostenstudie 2026 verändern sich gegenüber der Kostenstudie 2021 je nach Stilllegungsziel und verwendetem Preisindex unterschiedlich. Für das Stilllegungsziel 3 mit 15 Prozent Chance «Braune Wiese» liegen die Kosten bei Verwendung des Landesindex der Konsumentenpreise rund 2 Prozent höher und bei Verwendung des Baupreisindex rund 6 Prozent tiefer als in der Kostenstudie 2021.

Die wichtigsten Änderungen bei der Stilllegung ergeben sich aus den Erfahrungen des laufenden Rückbauprojekts Mühleberg sowie aus den seit der Kostenstudie 2021 vertieften Planungsarbeiten und der Anlagencharakterisierung des Kernkraftwerks Beznau. Darüber hinaus wurden für alle Anlagen die Annahmen zu Personal, Qualifikationen, Verrechnungssätzen, Materialbehandlung, Gebäudedekontamination, Freimessung und Verpackung aktualisiert.

Bei den Anlagen der Zwilag wurden zusätzliche Gebäude, neue Anlagenkomponenten sowie der Ausbau von Materialbearbeitungs- und Logistikbereichen berücksichtigt. Die Kostenveränderung beim Kernkraftwerk Mühleberg ist insbesondere auf den früheren Abschluss des technischen Nachbetriebs und die damit verbundene Verlagerung betrieblicher Aufwendungen vom Nachbetrieb in den Rückbaubetrieb, auf höhere regulatorische Aufwendungen und die Teuerungsentwicklung im EU-Raum sowie auf aktualisierte Aufwands- und Terminannahmen aufgrund der Erfahrungen aus dem laufenden Rückbau zurückzuführen.

Die nächste Kostenermittlung ist für 2031 vorgesehen.

Résumé

Les propriétaires des installations nucléaires suisses sont responsables[d] de la désaffectation de leurs installations ainsi que du stockage de tous les déchets radioactifs y résultant dans un dépôt en couches géologiques profondes. De plus, ils prennent en charge l'ensemble des coûts qui en découlent. Le financement de la désaffectation et de la gestion des déchets radioactifs est réglementé par la loi en Suisse selon le principe du pollueur-payeur. Afin de garantir les moyens financiers nécessaires, deux fonds contrôlés par l'État et alimentés par les propriétaires ont été mis en place. Ces fonds doivent disposer de moyens suffisants pour couvrir les coûts de désaffectation et de gestion des déchets[e]. En outre, les propriétaires des installations nucléaires sont tenus de financer eux-mêmes les coûts de post-exploitation ainsi que les coûts de gestion des déchets encourus avant la mise en service définitive.

Les contributions aux deux fonds contrôlés par l'État, à savoir le Fonds de désaffectation et le Fonds de gestion des déchets radioactifs, sont déterminées sur la base d'une estimation complète des coûts de désaffectation et de gestion des déchets. Cette estimation est prise en compte lors de la constitution des provisions des propriétaires des installations nucléaires pour la désaffectation et la gestion des déchets. Conformément à l'ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires, les coûts de désaffectation et de gestion des déchets doivent être réévalués tous les cinq ans[f]. Lors de l'actualisation des études sur les coûts de désaffectation et de gestion des déchets, les coûts de post-exploitation, qui sont directement pris en charge par les centrales nucléaires, sont également réévalués.

La dernière évaluation des coûts de post-exploitation, de désaffectation et de gestion des déchets a été effectuée en 2021. Elle a été examinée par l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) ainsi que par des vérificateurs de compte indépendants. De plus, les coûts de désaffectation et de gestion des déchets ont été approuvés par la Commission administrative du Fonds de désaffectation et du Fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires, ci-après dénommée «Commission administrative». L'étude a constitué la base pour la détermination des contributions aux fonds pour les années 2022 à 2026 et a été prise en compte lors de la constitution des provisions comptables des propriétaires.

En 2023, les propriétaires des installations nucléaires suisses ont mandaté swissnuclear d'actualiser l'étude de coûts, conformément aux dispositions légales, en collaboration avec les organisations responsables de la désaffectation et de la gestion des déchets en Suisse, et de la soumettre à la Commission administrative d'ici fin septembre 2026. Celle-ci a défini les exigences qui devaient être prises en compte pour l'établissement de l'étude de coûts. Conformément au mandat légal les trois rapports suivant ont été soumis : «Étude de coûts 2026 (EC26), Détermination des coûts de désaffectation des installations nucléaires suisses» [3], «Étude de coûts 2026 (EC26), Détermination des coûts de gestion des déchets – entreposage intermédiaire, transports, conteneurs et retraitement» [4] et «Étude de coûts 2026 (EC26), Détermination des coûts de gestion des déchets – stockage en couches géologiques profondes» [5]. De plus, l'étude de coûts 2026 comprend le rapport «Étude de coûts 2026 (EC26), Détermination des coûts de post-exploitation des centrales nucléaires suisses» [6]. Ces coûts ne relèvent ni de la définition des coûts de désaffectation ni de celle des coûts de gestion des déchets. Ils ne sont donc pas financés par les deux fonds, mais directement supportés par les propriétaires. L'étude de coûts 2026 sera à nouveau examinée par l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire et par des vérificateurs de comptes indépendants, sur mandat de la Commission administrative.

Les bases méthodologiques de l'étude de coûts 2026 correspondent dans une large mesure à celles des études de coûts 2016 et 2021. En particulier, les structures et la répartition des coûts introduites lors des précédentes études ont été maintenues. Les résultats restent ainsi comparables sur le plan méthodologique pour une grande partie de l'étude de coûts, compte tenu des modifications et développements spécifiques aux projets.

[d] Art. 26 et 31 de la loi sur l'énergie nucléaire (LENu) [1].
[e] Art. 77 LENu [1].
[f] Art. 4, al. 1, de l'ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires [2].

Certaines différences résultent toutefois d'hypothèses actualisées, notamment en ce qui concerne les durées d'exploitation des centrales nucléaires, ainsi que l'avancement du projet de stockage en couches géologiques profondes. Pour l'étude 2026, le projet de base EC26, comprenant le dépôt en couches géologiques profondes sur le site du Haberstal (anciennement «Nördlich Lägern») et l'installation de conditionnement des éléments combustibles usés sur le site de Zwilag à Würenlingen, constitue la base de la détermination des coûts. En outre, la «Perspective EC26», qui constitue un développement du projet de base EC26, est prise en compte en tant qu'opportunité. Les différences entre les études ne sont donc pas uniquement dues à des effets méthodologiques ou liés aux prix, mais résultent également de la modification des hypothèses propres au projet.

Conformément aux prescriptions de la Commission administrative, les déterminations des coûts reposent sur le cadre légal et réglementaire en vigueur au 1er janvier 2025.

Les études de coûts sont établies à la valeur monétaire de l'année d'estimation, pour l'étude de coûts 2026 au 1er janvier 2026 (coûts «overnight»). Pour permettre une comparaison directe entre les études, les coûts déterminés en 2021 tels qu'arrêtés par la Commission administrative ont été extrapolés aux conditions de 2026 selon l'indice suisse des prix à la consommation (IPC) et l'indice suisse des prix de la construction.

Dans l'étude 2026, les coûts de désaffectation et de gestion des déchets s'élèvent au total à 23'602 millions de francs, en considérant l'opportunité «Perspective EC26» pour la gestion des déchets et l'opportunité «friche industrielle» pour la désaffectation. Sans cela, les coûts totaux s'élèvent à 23'714 millions de francs. En tenant compte de ces deux opportunités, les coûts totaux comparé à l'étude de coûts 2021 sont environ 2 pour cent plus élevés lorsque l'indice suisse des prix à la consommation est utilisé et environ 4 pour cent plus bas lorsque l'indice suisse des prix de la construction est utilisé.

Le retour d'expérience des projets de démantèlement nucléaire en cours ainsi le développement de la planification du dépôt en couches géologiques profondes ont été intégrés dans l'étude de coûts 2026. Notamment, les enseignements issus de la désaffectation de la centrale nucléaire de Mühleberg et de la planification de la désaffectation de la centrale nucléaire de Beznau ont été pris en compte.

Les principaux écarts entre les coûts de l'étude 2026 et les coûts corrigés au renchérissement de l'étude 2021 résultent principalement de l'avancement du projet de dépôt en couches géologiques profondes et de l'actualisation des hypothèses.

Le tableau 2 ci-dessous présente le résultat de l'étude de coûts 2026 pour la désaffectation et la gestion des déchets, en comparaison avec l'étude de coûts 2021 sur la base de prix 2026.

TABLEAU 2 : *Détermination des coûts totaux 2026. Comparaison avec l'étude 2021 sur la base de prix 2026.*

Coûts totaux	KKB	KKM	KKG	KKL	ZWIBEZ	Zwilag	Confédération	Total
EC26 BP26								
Gestion des déchets avec chance Perspektive (20 %)	**5'088**	**2'212**	**5'414**	**5'842**	**-**	**-**	**986**	**19'542**
Gestion des déchets sans chance «Perspektive»	5'148	2'230	5'430	5'860	-	-	985	19'654
Objectif de désaffectation 3 avec chance «brownfield» (15 %)	**1'119**	**732**	**919**	**1'091**	**7**	**194**	**-**	**4'061**
Coûts totaux avec les chances «Perspektive» et «brownfield»	**6'206**	**2'944**	**6'332**	**6'933**	**7**	**194**	**986**	**23'602**
Coûts totaux avec chance «brownfield»	6'266	2'962	6'349	6'951	7	194	985	23'714
EC21 BP26 - IPC								
Gestion des déchets	**4'834**	**2'173**	**5'350**	**5'777**	**-**	**-**	**1'081**	**19'216**
Objectif de désaffectation 3	**1'030**	**693**	**968**	**1'097**	**8**	**195**	**-**	**3'991**
Coûts totaux	**5'864**	**2'866**	**6'318**	**6'874**	**8**	**195**	**1'081**	**23'206**
Diff. EC26 EC21	**343**	**78**	**14**	**59**	**-1**	**-1**	**-95**	**396**
Diff. EC26 EC21 (%)	**5.8%**	**2.7%**	**0.2%**	**0.9%**	**-7.7%**	**-0.6%**	**-8.8%**	**1.7%**
EC21 BP26 - PCO								
Gestion des déchets	**5'085**	**2'286**	**5'629**	**6'139**	**-**	**-**	**1'156**	**20'295**
Objectif de désaffectation 3	**1'115**	**741**	**1'049**	**1'189**	**8**	**211**	**-**	**4'314**
Coûts totaux	**6'200**	**3'027**	**6'678**	**7'328**	**8**	**211**	**1'156**	**24'609**
Diff. EC26 EC21	**6**	**-83**	**-346**	**-395**	**-1**	**-18**	**-170**	**-1'007**
Diff. EC26 EC21 (%)	**0.1%**	**-2.7%**	**-5.2%**	**-5.4%**	**-14.8%**	**-8.3%**	**-14.7%**	**-4.1%**

Chiffres en millions de francs, les écarts dans les totaux sont dus aux arrondis.
Centrales nucléaires de Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) et Leibstadt (KKL).
Étude de coûts 2026 (EC26), Étude de coûts 2021 (EC21), Base de prix 2026 (BP26).
□ C 2 1 ramen□ e □ B P2 6 : selon le comparatif , au mo□ en d e l' ind ice suisse d es pri□ □ la consomm ation (I PC) et d e l' ind ice d es pri□ d e la construct □ a repr□ sentation se □ ase sur une d ur□ e d ' e□ ploitation d e 6 □ ans pour □ □ B , d e □ □ ans pour □ □ □ et d e □ □ ans pour □ □ □ et □ □ □ .
O □ □ ectif d e d □ saf f ectation □ : d □ mant□ lem ent com plet, □ com pris l' enl□ □ em ent d e toutes les f ond ations. C □ ance □ □ ro□ nf ield □ (1 □ □) : □ □ tim ents apr□ s sortie d e la l□ g islation sur l' □ nerg ie nucl□ aire.

Pour le dépôt en couches géologiques profondes, le projet a été axé sur le site du Haberstal, dans la région du Nord des Lägern. L'emplacement de la zone de stockage, la partie centrale souterraine, le concept de ventilation ainsi que l'architecture du dépôt ont été actualisés et développés en conséquence. Le nombre de conteneurs de stockage final ainsi que la détermination de leurs coûts ont été actualisés. L'infrastructure de surface, l'installation de conditionnement des éléments combustibles usés sur le site de Zwilag à Würenlingen, le concept de scellement ainsi que les processus et les outils utilisés pour le développement du projet ont également été actualisés.

Les coûts de désaffectation de l'étude de coûts 2026 évoluent différemment par rapport à ceux de 2021 en fonction de l'objectif de désaffectation et de l'indice de prix utilisé. Par exemple, pour l'objectif de désaffectation 3, avec prise en compte de l'opportunité «friche industrielle» à hauteur de 15 pour cent, les coûts sont environ 2 pour cent plus élevés lorsque l'indice suisse des prix à la consommation est utilisé et environ 6 pour cent plus bas lorsque l'indice suisse des prix de la construction est utilisé.

Les principales modifications concernant la désaffectation résultent des expériences acquises dans le cadre du projet de démantèlement en cours à Mühleberg, de la planification approfondie de la désaffectation de la centrale nucléaire de Beznau. En outre, les hypothèses relatives au personnel, aux qualifications, aux taux de facturation, au traitement des matériaux, à la décontamination des bâtiments, au mesurage de libération et au conditionnement ont été actualisées pour toutes les installations.

Pour les installations de Zwilag, des bâtiments supplémentaires, de nouveaux composants d'installation ainsi que l'extension des zones de traitement des matériaux et de logistique ont été pris en compte. L'évolution des coûts de la centrale nucléaire de Mühleberg s'explique notamment par l'achèvement anticipé de la phase de post-exploitation technique et le transfert correspondant de charges d'exploitation de la post-exploitation vers la phase de démantèlement, par des charges réglementaires plus élevées et l'évolution du renchérissement dans l'espace de l'Union européenne, ainsi que par l'actualisation des hypothèses relatives aux charges et au calendrier sur la base des expériences acquises lors du démantèlement en cours.

La prochaine détermination des coûts est prévue pour 2031.

Riepilogo

I proprietari degli impianti nucleari svizzeri sono tenuti[g] a disattivare i propri impianti e a smaltire in un deposito in strati geologici profondi tutte le scorie radioattive prodotte durante l'esercizio e lo smantellamento degli stessi. Tutti i costi che ne derivano sono a carico dei proprietari. In Svizzera, conformemente al principio di causalità, il finanziamento della disattivazione degli impianti nucleari e dello smaltimento delle scorie radioattive da essi prodotte è disciplinato dalla legge. Per garantire la disponibilità dei mezzi finanziari necessari sono stati istituiti due fondi controllati dallo stato e alimentati dai proprietari degli impianti nucleari svizzeri. Questi fondi devono disporre di mezzi sufficienti per coprire i costi di disattivazione e di smaltimento di loro competenza[h]. I proprietari degli impianti nucleari sono inoltre tenuti a costituire propri accantonamenti per i costi di smaltimento non finanziati tramite i fondi e per i costi della fase post-operativa.

I versamenti nei due fondi controllati dallo stato, il Fondo di disattivazione e il Fondo di smaltimento, sono determinati sulla base di un rilevamento completo dei costi di disattivazione e di smaltimento. Tale rilevamento viene preso in considerazione nella costituzione degli accantonamenti dei proprietari degli impianti nucleari per la disattivazione e lo smaltimento. In conformità all'ordinanza sul Fondo di disattivazione e sul Fondo di smaltimento per gli impianti nucleari, i costi di disattivazione e di smaltimento devono essere rideterminati ogni cinque anni[i]. In occasione dell'aggiornamento degli studi sui costi di disattivazione e di smaltimento vengono inoltre rideterminati i costi della fase post-operativa, sostenuti direttamente dalle centrali nucleari.

L'ultima determinazione dei costi della fase post-operativa, della disattivazione e dello smaltimento è stata effettuata nel 2021. Questa è stata verificata dall'Ispettorato federale della sicurezza nucleare (IFSN) e da esperti indipendenti incaricati della verifica dei costi e, per quanto riguarda i costi di disattivazione e di smaltimento, approvata dalla Commissione amministrativa del Fondo di disattivazione e del Fondo di smaltimento per gli impianti nucleari, di seguito denominata «Commissione amministrativa». Tale determinazione ha costituito la base per la determinazione dei contributi ai fondi per il periodo dal 2022 al 2026 ed è stata presa in considerazione nella costituzione degli accantonamenti contabili dei proprietari.

Nel 2023 i proprietari degli impianti nucleari svizzeri hanno incaricato swissnuclear di elaborare il nuovo studio sui costi, in collaborazione con le organizzazioni responsabili in Svizzera della disattivazione e dello smaltimento, come previsto dalla legge, e di presentarlo alla Commissione amministrativa entro la fine di settembre 2026. A tal fine dovevano essere rispettate le direttive stabilite dalla Commissione amministrativa per l'allestimento dello studio sui costi. Il mandato previsto dalla legge per la determinazione dei costi di disattivazione e di smaltimento viene assolto con i rapporti «Studio sui costi 2026 (SC26), Determinazione dei costi di disattivazione degli impianti nucleari svizzeri» [3], «Studio sui costi 2026 (SC26), Determinazione dei costi di smaltimento – stoccaggio intermedio, trasporti, contenitori e ritrattamento» [4] e «Studio sui costi 2026 (SC26), Determinazione dei costi di smaltimento – depositi in strati geologici profondi» [5]. Lo studio sui costi 2026 comprende inoltre il rapporto «Studio sui costi 2026 (SC26), Determinazione dei costi della fase post-operativa delle centrali nucleari svizzere» [6]. I costi della fase post-operativa non rientrano né nella definizione dei costi di disattivazione né in quella dei costi di smaltimento e non sono pertanto finanziati tramite i due fondi, bensì sostenuti direttamente dai proprietari. L'Ispettorato federale della sicurezza nucleare e gli esperti indipendenti incaricati della verifica dei costi esamineranno nuovamente, su mandato della Commissione amministrativa, lo studio sui costi 2026.

Le basi metodologiche dello studio sui costi 2026 corrispondono in larga misura a quelle degli studi sui costi 2016 e 2021. In particolare, sono state mantenute le strutture dei costi e la classificazione dei costi introdotte con i precedenti studi. I risultati restano pertanto comparabili dal punto di vista metodologico per gran parte dello studio sui costi, tenendo conto delle modifiche e degli ulteriori sviluppi specifici dei progetti.

[g] Art. 26 e art. 31 della legge federale sull'energia nucleare (LENu) [1].
[h] Art. 77 LENu [1].
[i] Art. 4 cpv. 1 dell'ordinanza sul Fondo di disattivazione e sul Fondo di smaltimento per gli impianti nucleari [2].

Alcune differenze sono dovute ad ipotesi aggiornate, in particolare per quanto riguarda la durata d'esercizio delle centrali nucleari, nonché all'ulteriore sviluppo del progetto relativo al deposito in strati geologici profondi. Per quanto riguarda lo studio sui costi 2026, il progetto di base SC26 con il deposito in strati geologici profondi presso il sito di Haberstal (in precedenza noto come «Nördlich Lägern») e l'impianto di imballaggio degli elementi di combustibile presso il sito di Zwilag a Würenlingen costituisce il riferimento per la determinazione dei costi. A complemento viene considerata, quale opportunità, la «Perspektive SC26», che rappresenta un ulteriore sviluppo del progetto di base SC26. Le differenze in questo ambito non sono pertanto riconducibili esclusivamente a effetti metodologici o di prezzo, ma anche alla modifica delle ipotesi specifiche del progetto.

Conformemente alle direttive della Commissione amministrativa, la determinazione dei costi si basa sul quadro giuridico e normativo vigente al 1° gennaio 2025.

Gli studi sui costi sono effettuati utilizzando il valore monetario dell'anno di valutazione (costi «overnight»). La base di riferimento dei prezzi dello studio sui costi 2026 è il 1° gennaio 2026. Per consentire un confronto diretto, i costi determinati nello studio sui costi 2021 o stabiliti dalla Commissione amministrativa sono stati aggiornati alla base di riferimento dei prezzi 2026. Come indici di confronto vengono utilizzati l'indice nazionale dei prezzi al consumo (IPC) e l'indice dei prezzi delle costruzioni (PCO).

Nello studio sui costi 2026, i costi di disattivazione e di smaltimento ammontano complessivamente a 23'602 milioni di franchi, tenendo conto dell'opportunità «Perspektive SC26» per lo smaltimento e dell'opportunità «brownfield» per la disattivazione. Senza tenere conto dell'opportunità «Perspektive SC26», i costi complessivi ammontano a 23'714 milioni di franchi. Considerando entrambe le opportunità, rispetto allo studio sui costi 2021 i costi complessivi risultano superiori di circa il 2 % utilizzando l'indice nazionale dei prezzi al consumo (IPC) e inferiori di circa il 4 % utilizzando l'indice dei prezzi delle costruzioni (PCO).

Nello studio sui costi 2026 sono confluite nuove conoscenze ed esperienze derivanti dai progetti di smantellamento di impianti nucleari in corso, nonché dall'ulteriore sviluppo della pianificazione del deposito in strati geologici profondi. Sono state considerate in particolare le conoscenze maturate nell'ambito della disattivazione della centrale nucleare di Mühleberg e dalla pianificazione preparatoria della disattivazione della centrale nucleare di Beznau.

Le principali differenze tra i costi dello studio sui costi 2026 e quelli dello studio sui costi 2021, corretti per il rincaro, possono essere riassunte come segue.

La tabella 3 seguente mostra il risultato dello studio sui costi 2026 per la disattivazione e lo smaltimento rispetto allo studio sui costi 2021 sulla base di riferimento dei prezzi 2026.

Tabella 3: Determinazione dei costi complessivi dello studio sui costi 2026. Confronto con lo studio sui costi 2021 sulla base di riferimento dei prezzi 2026.

Costi complessivi	KKB	KKM	KKG	KKL	ZWIBEZ	Zwilag	Confede-razione	Totale
SC26 PB26								
Smaltimento con opportunità «Perspektive» (20 %)	**5'088**	**2'212**	**5'414**	**5'842**	**-**	**-**	**986**	**19'542**
Smaltimento senza opportunità «Perspektive»	5'148	2'230	5'430	5'860	-	-	985	19'654
Disattivazione obiettivo 3 con opportunità «brownfield» (15 %)	**1'119**	**732**	**919**	**1'091**	**7**	**194**	**-**	**4'061**
Costi totali con le opportunità «Perspektive» e «brownfield»	**6'206**	**2'944**	**6'332**	**6'933**	**7**	**194**	**986**	**23'602**
Costi complessivi con opportunità «brownfield»	6'266	2'962	6'349	6'951	7	194	985	23'714
SC21 PB26 - IPC								
Smaltimento	**4'834**	**2'173**	**5'350**	**5'777**	**-**	**-**	**1'081**	**19'216**
Disattivazione obiettivo 3	**1'030**	**693**	**968**	**1'097**	**8**	**195**	**-**	**3'991**
Costi complessivi	**5'864**	**2'866**	**6'318**	**6'874**	**8**	**195**	**1'081**	**23'206**
Diff. SC26 SC21	**343**	**78**	**14**	**59**	**-1**	**-1**	**-95**	**396**
Diff. SC26 SC21 (%)	**5.8%**	**2.7%**	**0.2%**	**0.9%**	**-7.7%**	**-0.6%**	**-8.8%**	**1.7%**
SC21 PB26 - PCO								
Smaltimento	**5'085**	**2'286**	**5'629**	**6'139**	**-**	**-**	**1'156**	**20'295**
Disattivazione obiettivo 3	**1'115**	**741**	**1'049**	**1'189**	**8**	**211**	**-**	**4'314**
Costi complessivi	**6'200**	**3'027**	**6'678**	**7'328**	**8**	**211**	**1'156**	**24'609**
Diff. SC26 SC21	**6**	**-83**	**-346**	**-395**	**-1**	**-18**	**-170**	**-1'007**
Diff. SC26 SC21 (%)	**0.1%**	**-2.7%**	**-5.2%**	**-5.4%**	**-14.8%**	**-8.3%**	**-14.7%**	**-4.1%**

Dati in milioni di franchi. Gli scostamenti nelle somme sono dovuti agli arrotondamenti.
Centrali nucleari di Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) e Leibstadt (KKL).
Studio sui costi 2026 (SC26), Studio sui costi 2021 (SC21), Base di riferimento dei prezzi: 2026 (PB26).
SC21 adeguato a PB26 per il rincaro: a seconda del confronto, mediante l'indice nazionale dei prezzi al consumo (IPC) o l'indice dei prezzi delle
È rappresentata una durata di esercizio di 60 anni per KKB, di 47 anni per KKM e di 50 anni per KKG e KKL.
Obiettivo di disattivazione 3: smantellamento completo, inclusa la rimozione di tutte le fondazioni. Opportunità «brownfield» (15 %): possibile mantenimento e riutilizzo di edifici dopo l'esenzione dalla legislazione in materia di energia nucleare.

A seconda dell'indice dei prezzi utilizzato, i costi di smaltimento si collocano tra circa il 4 % in meno e il 2 % in più rispetto allo studio sui costi 2021. Le variazioni sono dovute soprattutto all'ulteriore sviluppo del progetto relativo al deposito in strati geologici profondi e all'aggiornamento delle ipotesi rispetto allo studio sui costi 2021. Per il deposito in strati geologici profondi, il progetto è stato adeguato al sito di Haberstal nella regione di Lägern Nord e ulteriormente sviluppato, in particolare per quanto riguarda la posizione delle zone di deposito, l'area centrale sotterranea, il concetto di ventilazione e l'architettura del deposito. Sono stati inoltre aggiornati il numero dei contenitori per lo stoccaggio finale e la relativa determinazione dei costi, l'infrastruttura di superficie, l'impianto di imballaggio degli elementi di combustibile presso il sito di Zwilag a Würenlingen e il concetto di chiusura.

Rispetto allo studio sui costi 2021, i costi di disattivazione nello studio sui costi 2026 variano a seconda dell'obiettivo di disattivazione e dell'indice dei prezzi utilizzato. Per l'obiettivo di disattivazione 3, considerando un'opportunità «brownfield» del 15 %, i costi risultano superiori di circa il 2 % utilizzando l'indice nazionale dei prezzi al consumo (IPC) e inferiori di circa il 6 % utilizzando l'indice dei prezzi delle costruzioni (PCO).

Le principali modifiche riguardanti la disattivazione derivano dalle esperienze maturate nell'ambito del progetto di smantellamento in corso a Mühleberg nonché dai lavori di pianificazione approfonditi svolti dopo la redazione dello studio sui costi 2021 e dalla caratterizzazione dell'impianto della centrale nucleare di Beznau. Inoltre, le ipotesi relative al personale, alle qualifiche, alle tariffe di addebito, al trattamento dei materiali, alla decontaminazione degli edifici, alle misurazioni ai fini del declassamento e all'imballaggio sono state aggiornate per tutti gli impianti.

Per gli impianti di Zwilag sono stati considerati edifici aggiuntivi, nuovi componenti d'impianto nonché l'ampliamento delle aree destinate al trattamento dei materiali e alla logistica. La variazione dei costi per la centrale nucleare di Mühleberg è riconducibile in particolare alla conclusione anticipata della fase post-operativa tecnica e al conseguente trasferimento di oneri operativi dalla fase post-operativa alla fase di smantellamento, a maggiori oneri regolatori e all'andamento del rincaro nell'area dell'Unione europea, nonché all'aggiornamento delle ipotesi relative all'onere e alle tempistiche sulla base delle esperienze maturate durante lo smantellamento in corso.

Il prossimo rilevamento dei costi è previsto per il 2031.

Summary

The owners of Swiss nuclear installations are obliged[j] to decommission their installations, to dispose of all radioactive waste arising from the operation and dismantling of these installations in a deep geological repository, and to bear all associated costs. In accordance with the "polluter-pays" principle, the financing of the decommissioning of nuclear installations and the disposal of the radioactive waste they generate is regulated by law in Switzerland. To ensure that the necessary financial resources are available, two state-controlled funds have been established, to which the owners of Swiss nuclear installations contribute. These funds must have sufficient resources to cover the decommissioning and disposal costs falling within their scope[k]. In addition, the owners of the nuclear installations are required to make their own financial provisions for disposal costs not financed through the funds and for post-shutdown operations costs.

Contributions to the two state-controlled funds, the Decommissioning Fund and the Waste Disposal Fund, are determined on the basis of a comprehensive assessment of decommissioning and disposal costs. This cost assessment is taken into account when the owners of nuclear installations make provisions for decommissioning and disposal. Under the Ordinance on the Decommissioning Fund and the Waste Disposal Fund for Nuclear Installations, decommissioning and disposal costs must be reassessed every five years[l]. When the decommissioning and disposal cost studies are updated, the post-shutdown operations costs, which are paid directly by the nuclear power plants, are also reassessed.

The last assessment of post-shutdown operations, decommissioning and disposal costs was carried out in 2021. It was reviewed by the Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate (ENSI) and independent cost assessors and, with regard to decommissioning and disposal costs, approved by the Administrative Commission for the Decommissioning Fund and the Waste Disposal Fund for Nuclear Installations, hereinafter referred to as the Administrative Commission. It formed the basis for determining the fund contributions for the years 2022 to 2026 and was taken into account when determining the owners' accounting provisions.

In 2023, the owners of the Swiss nuclear installations commissioned swissnuclear to update the new Cost Study, as required by law, in cooperation with the organisations responsible for decommissioning and disposal in Switzerland, and to submit it to the Administrative Commission by the end of September 2026. The specifications defined by the Administrative Commission for the preparation of the Cost Study had to be taken into account. The statutory requirement to determine decommissioning and disposal costs is fulfilled by the reports "Cost Study 2026 (CS26), Determination of Decommissioning Costs for Swiss Nuclear Installations" [3], "Cost Study 2026 (CS26), Determination of Disposal Costs – Interim Storage, Transportation, Containers and Reprocessing" [4] and "Cost Study 2026 (CS26), Determination of Disposal Costs – Deep Geological Disposal" [5]. In addition, the Cost Study 2026 includes the report "Cost Study 2026 (CS26), Determination of Post-Shutdown Operations Costs for Swiss Nuclear Power Plants" [6]. Post-shutdown operations costs fall within neither the definition of decommissioning costs nor that of disposal costs and are therefore not financed through the two funds, but are borne directly by the owners. The Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate and independent cost assessors will once again review the Cost Study 2026 on behalf of the Administrative Commission.

The methodological basis of the Cost Study 2026 largely corresponds to that of the Cost Studies 2016 and 2021. In particular, the cost structures and the classification of cost levels introduced in the previous cost studies have been retained. As a result, the results remain methodologically comparable for large parts of the Cost Study, taking into account project-specific changes and further developments.

Some differences result from updated assumptions, particularly regarding the operating lifetimes of the nuclear power plants, as well as from the further development of the deep geological repository project. For the Cost Study 2026, the CS26 baseline project, comprising the deep geological repository at the Haberstal site (formerly "Nördlich Lägern") and the encapsulation plant for spent fuel assemblies at the Zwilag site in Würenlingen, forms the basis for the cost assessment. In addition, the CS26 Perspective, which represents a further development of the CS26 baseline project, is taken into account as an opportunity. Differences in this area are therefore not attributable solely to methodological or price effects, but also arise from changes in project-related assumptions.

[j] Art. 26 and Art. 31 of the Nuclear Energy Act [1].
[k] Art. 77 of the Nuclear Energy Act [1].
[l] Art. 4 para. 1 of the Ordinance on the Decommissioning Fund and the Waste Disposal Fund for Nuclear Installations [2].

In accordance with the specifications of the Administrative Commission, the cost assessments are based on the legal and regulatory framework as of 1 January 2025.

Cost studies are conducted at the monetary value of the year of the estimate ("overnight" costs). The price basis for the Cost Study 2026 is 1 January 2026. For direct comparison, the costs determined in the Cost Study 2021 or formally established by the Administrative Commission were adjusted to the 2026 price basis. The Consumer Price Index (CPI) and the Construction Price Index (CPO) are used for comparison.

In the Cost Study 2026, decommissioning and disposal costs amount to a total of CHF 23,602 million, taking into account the CS26 Perspective opportunity for disposal and the "brown field" opportunity for decommissioning. Without the CS26 Perspective opportunity, the total costs amount to CHF 23,714 million. Taking both opportunities into account, total costs are approximately 2 per cent higher than in the Cost Study 2021 when using the Consumer Price Index and approximately 4 per cent lower when using the Construction Price Index.

Table 4 below shows the result of the Cost Study 2026 for decommissioning and disposal in comparison with the Cost Study 2021 at the 2026 price basis.

Table 4: Total cost assessment for the Cost Study 2026. Comparison with the Cost Study 2021 on a 2026 price basis.

Total costs	KKB	KKM	KKG	KKL	ZWIBEZ	Zwilag	Confe-deration	Total
CS26 PB26								
Disposal with "Perspektive" chance (20%)	**5'088**	**2'212**	**5'414**	**5'842**	**-**	**-**	**986**	**19'542**
□ isposal □ it□ out □ Perspe□ ti□ e□ c□ ance	5'148	2'230	5'430	5'860	-	-	985	19'654
Decommissioning objective 3 with brownfield chance (15%)	**1'119**	**732**	**919**	**1'091**	**7**	**194**	**-**	**4'061**
Total costs with "Perspektive" and brownfield chances	**6'206**	**2'944**	**6'332**	**6'933**	**7**	**194**	**986**	**23'602**
Total costs with brownfield chance	6'266	2'962	6'349	6'951	7	194	985	23'714
CS21 PB26 - CPI								
Disposal	**4'834**	**2'173**	**5'350**	**5'777**	**-**	**-**	**1'081**	**19'216**
Decommissioning objective 3	**1'030**	**693**	**968**	**1'097**	**8**	**195**	**-**	**3'991**
Total costs	**5'864**	**2'866**	**6'318**	**6'874**	**8**	**195**	**1'081**	**23'206**
Diff. CS26 CS21	**343**	**78**	**14**	**59**	**-1**	**-1**	**-95**	**396**
Diff. CS26 CS21 (%)	**5.8%**	**2.7%**	**0.2%**	**0.9%**	**-7.7%**	**-0.6%**	**-8.8%**	**1.7%**
CS21 PB26 - CPO								
Disposal	**5'085**	**2'286**	**5'629**	**6'139**	**-**	**-**	**1'156**	**20'295**
Decommissioning objective 3	**1'115**	**741**	**1'049**	**1'189**	**8**	**211**	**-**	**4'314**
Total costs	**6'200**	**3'027**	**6'678**	**7'328**	**8**	**211**	**1'156**	**24'609**
Diff. CS26 CS21	**6**	**-83**	**-346**	**-395**	**-1**	**-18**	**-170**	**-1'007**
Diff. CS26 CS21 (%)	**0.1%**	**-2.7%**	**-5.2%**	**-5.4%**	**-14.8%**	**-8.3%**	**-14.7%**	**-4.1%**

Figures in millions of Swiss francs; discrepancies in the totals are due to rounding.
Nuclear power plants Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) and Leibstadt (KKL).
Cost Study of 2026 (CS26), Cost Study of 2021 (CS21), price basis for 2026 (PB26).
CS21 adjusted to PB26 for inflation: depending on the comparison, using the Swiss Consumer Price Index (CPI) or the Construction Price Index (CPO).
A 60-year operating period is shown for KKB, a 47-year operating period for KKM, and a 50-year operating period for KKG and KKL.
Decommissioning objective 3: complete dismantlement, including removal of all foundations. Brownfield chance (15%): possible retention and repurposing of buildings after release from nuclear energy legislation.

New findings and experience from ongoing nuclear decommissioning projects and from the continued development of planning for the deep geological repository have been incorporated into the Cost Study 2026. In particular, current experience gained from the decommissioning of the Mühleberg Nuclear Power Plant and from the preparatory decommissioning planning for the Beznau Nuclear Power Plant has been taken into account.

The main deviations in the Cost Study 2026 from the inflation-adjusted costs of the Cost Study 2021 can be summarised as follows.

Depending on the price index used, disposal costs are between approximately 4 per cent lower and 2 per cent higher than in the Cost Study 2021. The changes are mainly attributable to the further development of the deep geological repository project and to assumptions that have been updated since the Cost Study 2021. For the deep geological repository, the project has been aligned with the Haberstal site in Nördlich Lägern and further developed, particularly with regard to the repository emplacement areas, the underground central area, the ventilation concept and the repository architecture. In addition, the number and cost assessment of disposal canisters, the surface infrastructure, the spent fuel encapsulation plant at the Zwilag site in Würenlingen and the closure concept have been updated.

Decommissioning costs in the Cost Study 2026 vary compared with the Cost Study 2021 depending on the decommissioning objective and the price index used. For decommissioning objective 3, including a 15 per cent "brownfield" opportunity, costs are approximately 2 per cent higher when using the Consumer Price Index and approximately 6 per cent lower when using the Construction Price Index.

The main changes in decommissioning result from experience gained from the ongoing Mühleberg decommissioning project and from the more detailed planning work and plant characterisation carried out for the Beznau Nuclear Power Plant since the Cost Study 2021. In addition, the assumptions regarding personnel, qualifications, charge-out rates, material treatment, building decontamination, clearance measurements and packaging have been updated for all plants.

For the Zwilag facilities, additional buildings, new plant components and the expansion of material treatment and logistics areas have been taken into account. The change in costs for the Mühleberg Nuclear Power Plant is attributable in particular to the earlier completion of technical post-shutdown operations and the associated transfer of operating expenditure from post-shutdown operations to dismantling operations, to higher regulatory expenditure and inflation in the EU, as well as to updated assumptions regarding effort and scheduling based on experience from the ongoing dismantling work.

The next cost assessment is planned for 2031.

Inhalt

Zusammenfassung II

Résumé VI

Riepilogo X

Summary XIV

Abbildungsverzeichnis XX

Tabellenverzeichnis XX

1 Einleitung 1
1.1 Überblick . . . 1
1.2 Vergleichbarkeit der Kostenstudie 2026 mit früheren Kostenstudien . . . 1

2 Rahmenbedingungen und Annahmen 3
2.1 Verursacherprinzip . . . 3
2.2 Finanzierung der Entsorgungs-, Stilllegungs- und Nachbetriebskosten . . . 3
2.2.1 Zeitlicher Anfall der Entsorgungs-, Stilllegungs- und Nachbetriebskosten . . . 3
2.2.2 Staatlich kontrollierte Fonds . . . 8
2.2.3 Eigene Vorsorge der Eigentümer . . . 9
2.3 Rückstellungen für Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten . . . 9
2.4 Kostenstudien der Stilllegungs- und Entsorgungspflichtigen . . . 9
2.5 Rechtlicher Rahmen . . . 10
2.6 Fremdwährungswechselkurse . . . 10
2.7 Abgrenzung von Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten . . . 11
2.8 Kosten vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke . . . 14
2.9 Betriebsdauer der Kernkraftwerke . . . 14
2.10 Grundlegende Annahmen zum Nachbetrieb und zur Stilllegung . . . 15
2.11 Grundlegende Annahmen zur Entsorgung . . . 16
2.12 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 . . . 17

3 Methodik der Kostenermittlung 21
3.1 Kostenstrukturen . . . 21
3.1.1 Nachbetrieb und Stilllegung . . . 22
3.1.2 Entsorgung . . . 22
3.2 Kostengliederung . . . 23
3.2.1 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Kostenstudie 2026 . . . 24
3.2.2 Umsetzung der Kostengliederung . . . 26

4 Beschreibung der wesentlichen Aktivitäten 27
4.1 Aktivitäten im Nachbetrieb . . . 27
4.2 Aktivitäten in der Stilllegung . . . 27
4.3 Aktivitäten in der Entsorgung . . . 28

5 Resultate der Kostenermittlungen 29
5.1 Ermittlung der Gesamtkosten . . . 29
5.1.1 Aufgelaufene und zukünftige Kosten . . . 31
5.2 Ermittlung der Entsorgungskosten . . . 31
5.3 Ermittlung der Stilllegungskosten . . . 34
5.4 Ermittlung der Nachbetriebskosten . . . 35

6 Stand der Stilllegung des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM) bis 31. Dezember 2025 37

A Anhänge 40
A.1 Referenzen . . . 40

A.2 Abkürzungen 41

Abbildungsverzeichnis

1 Übersicht der Finanzierung der Gesamtkosten der Entsorgung. 5
2 Übersicht Finanzierung Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung. 6
3 Übersicht der Gesamtkosten von Stilllegung und Entsorgung. 6
4 Übersicht der Teilberichte der Kostenstudie 2026. 10
5 Abgrenzung von Leistungsbetrieb, Nachbetrieb und Stilllegung. 12
6 Grafische Darstellung der Kostengliederung. 24

Tabellenverzeichnis

1 Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026. III
2 Détermination des coûts totaux 2026. VIII
3 Determinazione dei costi complessivi dello studio sui costi 2026. XII
4 Total cost assessment for the Cost Study 2026. XV
5 Fondsrelevante Entsorgungskosten. 4
6 Historische Realrendite (geldgewichtete Berechnung) über alle Kernkraftwerke gerechnet. . 7
7 In der Kostenstudie 2026 verwendete Fremdwährungswechselkurse. 10
8 Kostenzuordnung der abgebrannten Brennelemente. 12
9 Kostenzuordnung der Betriebsabfälle aus Leistungs- und Nachbetrieb. 13
10 Kostenzuordnung der Reaktorabfälle aus dem Leistungsbetrieb. 13
11 Kostenzuordnung der Stilllegungsabfälle. 14
12 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Allgemein. 17
13 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Nachbetrieb und Stilllegung. 19
14 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Entsorgung. 20
15 Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026 mit Darstellung der Kostengliederung. . . . 29
16 Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026. 30
17 Entsorgungskostenermittlung der Kostenstudie 2026. 32
18 Stilllegungskostenermittlung der Kostenstudie 2026. 34
19 Dauer des Nachbetriebs der Kernkraftwerke 35
20 Nachbetriebskostenermittlung der Kostenstudie 2026. 36

1 Einleitung

1.1 Überblick

Mit den Kostenstudien kommen die Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke – Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL) – ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten nach. Ergänzend werden im Rahmen der Kostenstudie auch die Nachbetriebskosten der Schweizer Kernkraftwerke ermittelt[1].

Die Kostenstudie 2026 (KS26) umfasst vier Teilberichte:

- Ermittlung der Nachbetriebskosten der Schweizer Kernkraftwerke [6].
- Ermittlung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernanlagen [3].
- Ermittlung der Entsorgungskosten – Zwischenlagerung, Transporte, Behälter und Wiederaufarbeitung [4].
- Ermittlung der Entsorgungskosten – Geologische Tiefenlagerung [5].

Der vorliegende Mantelbericht erläutert die Rahmenbedingungen der Kostenstudie und fasst die wichtigsten Resultate der vier Teilberichte zusammen.

Die Annahmen und Rahmenbedingungen für Entsorgung, Nachbetrieb und Stilllegung sind in Kapitel 2 dargelegt. Kapitel 3 erläutert die Methodik der Kostenermittlung in Bezug auf die Kostenstrukturen und Kostengliederung. Die Ergebnisse der Kostenermittlung für die vier Teilbereiche sind in Kapitel 4 und 5 zusammengefasst. Kapitel 6 gewährt einen kurzen Überblick zum Stand der Arbeiten bei der Stilllegung des Kernkraftwerks Mühleberg.

Die Berichte zur Kostenstudie 2026 enthalten zahlreiche Fachbegriffe. Diese wurden in einem Glossar [7] zusammengestellt und erläutert. Das Glossar ist Bestandteil der Kostenstudie.

1.2 Vergleichbarkeit der Kostenstudie 2026 mit früheren Kostenstudien

Die methodischen Grundlagen der Kostenstudie 2026 entsprechen weitgehend jenen der Kostenstudie 2021. Insbesondere wurden die mit der Kostenstudie 2016 eingeführten Kostenstrukturen und die Kostengliederung weitgehend beibehalten. Dadurch bleiben die Ergebnisse für weite Teile der Kostenstudie methodisch vergleichbar, wobei projektspezifische Änderungen und Weiterentwicklungen zu berücksichtigen sind.

Die Vorgaben der STENFO-Verwaltungskommission (Verwaltungskommission) für die Erstellung der Kostenstudie 2026 zielen darauf ab, methodische Änderungen möglichst gering zu halten und die Kontinuität der Kostenermittlung sicherzustellen. Dadurch bleibt die Vergleichbarkeit der Resultate insbesondere für die Bereiche Nachbetrieb und Stilllegung sowie Zwischenlagerung, Transporte, Behälter und Wiederaufarbeitung grundsätzlich gewährleistet.

In einzelnen Bereichen ergeben sich jedoch Unterschiede gegenüber früheren Kostenstudien. Diese betreffen insbesondere die zugrunde gelegten Betriebsdauerannahmen der Kernkraftwerke. Im Basisszenario werden für KKB 60 Jahre, für KKM 47 Jahre sowie für KKG und KKL jeweils 50 Jahre Betriebsdauer angenommen. Zusätzlich werden ein Szenario 1 mit 63 Jahren für KKB bei unveränderten Betriebsdauern der übrigen Kernkraftwerke und ein Szenario 2 mit 63 Jahren für KKB sowie 60 Jahren für KKG und KKL betrachtet. Solche unterschiedlichen Laufzeitszenarien können zu Abweichungen in den Ergebnissen führen, ohne dass sich daraus Änderungen der angewendeten Methodik ergeben.

Im Bereich der geologischen Tiefenlagerung ist die Vergleichbarkeit mit früheren Kostenstudien hingegen nur eingeschränkt gegeben. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kostenstudie 2026 auf einem weiterentwickelten und teilweise neu konzipierten Projektstand basiert, der sich gegenüber früheren Studien wesentlich verändert hat. Beispielsweise befindet sich die Brennelementverpackungsanlage neu am Standort Zwilag. Unterschiede in diesem Bereich sind daher nicht allein auf methodische oder preisliche Effekte zurückzuführen, sondern ergeben sich auch aus den veränderten projektbezogenen Annahmen.

[1] Der Nachbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg wurde am 6. September 2023 beendet.

Gemäss den Vorgaben für die Kostenstudie 2026 wird für die Ermittlung der Entsorgungskosten das KS26-Basisprojekt mit dem geologischen Tiefenlager am Standort Haberstal (vormals «Nördlich Lägern») zugrunde gelegt. Ergänzend werden die Vorhabensbeschreibung und die Kostenermittlung der KS26-Perspektive betrachtet, die eine Weiterentwicklung des KS26-Basisprojekts darstellen.

Insgesamt ermöglicht die weitgehende Beibehaltung der Methodik sowie der Kostenstrukturen und Kostengliederung für weite Teile der Kostenstudie eine konsistente Fortschreibung und eine nachvollziehbare Einordnung der Ergebnisse im Vergleich zu früheren Kostenstudien.

2 Rahmenbedingungen und Annahmen

2.1 Verursacherprinzip

Die kommerzielle Nutzung der Kernenergie zur Stromproduktion und auch radiologische Anwendungen in Medizin, Industrie und Forschung verursachen radioaktive Abfälle. Im Kernenergiegesetz[2] ist das Verursacherprinzip verankert: «Wer eine Kernanlage betreibt oder stilllegt, ist verpflichtet, die aus der Anlage stammenden radioaktiven Abfälle auf eigene Kosten sicher zu entsorgen». Abfälle, die nicht in Kernkraftwerken anfallen, sondern aus Medizin, Industrie und Forschung stammen, müssen gemäss Strahlenschutzgesetz[3] dem Bund abgeliefert werden. Der Abfallverursacher muss für die Kosten der Entsorgung aufkommen.

Die für den Bau und den Betrieb von Infrastrukturanlagen zur Lagerung radioaktiver Abfälle in der Pflicht stehenden Abfallverursacher sind somit der Bund, der die radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung gegen eine Gebühr zu übernehmen hat, und die Betreiber der Kernkraftwerke. Die Entsorgungspflicht ist dann erfüllt[4], wenn die Abfälle in ein geologisches Tiefenlager verbracht worden sind und die finanziellen Mittel für die Beobachtungsphase und den allfälligen Verschluss sichergestellt sind (vergleiche Abbildung 4, Verschlussverfügung).

Das Verursacherprinzip und die Entsorgungspflicht gelten uneingeschränkt auch für die während der Stilllegung der Kernkraftwerke anfallenden radioaktiven Abfälle.

2.2 Finanzierung der Entsorgungs-, Stilllegungs- und Nachbetriebskosten

Die Finanzierung der Stilllegung von Kernanlagen und der Entsorgung der von diesen verursachten radioaktiven Abfälle ist in der Schweiz gesetzlich geregelt – einerseits durch staatlich kontrollierte Fonds und andererseits durch die Verpflichtung der Betreiber[5] zu eigener Vorsorge.

2.2.1 Zeitlicher Anfall der Entsorgungs-, Stilllegungs- und Nachbetriebskosten

Die gesamten Kosten der Kernkraftwerke für Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung der radioaktiven Abfälle sind nach dem Verursacherprinzip Bestandteil ihrer Produktionskosten. Das gesetzliche Finanzierungssystem dient dazu, die Finanzierung der vollständigen, sich aus der Entsorgungspflicht ergebenden Kosten sicherzustellen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Kosten, die bereits während des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke entstehen, und solchen, die nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs (EELB) der Kernkraftwerke entstehen[6].

Entsorgungskosten

Zu den während des Leistungsbetriebs entstehenden Kosten zählen auch die Entsorgungskosten, die bis zum Erreichen der jeweils anwendbaren Betriebsdauerannahmen gemäss Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung[7] anfallen. Während des Betriebs der Kernkraftwerke fallen laufend Kosten für Transporte und Behälter, den Betrieb des zentralen Zwischenlagers Würenlingen und des Zwischenlagers Beznau (ZWIBEZ), die Behandlung und Verpackung der bereits angefallenen Abfälle sowie für die Arbeiten der Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) wie Forschung, Planung und Standortsuche für das geologische Tiefenlager an. Diese Kosten werden direkt durch die Betreiber der Kernkraftwerke bezahlt und nicht im Entsorgungsfonds sichergestellt.

[2] Art. 31 Abs. 1 KEG [1].
[3] Art. 27 StSG [8].
[4] Art. 31 Abs. 2 Bst. a KEG [1].
[5] Die Eigentümer der Schweizer Kernanlagen betreiben diese selbst. Daher betreffen die Verpflichtungen der Betreiber direkt auch die Eigentümer. In der Kostenstudie 2026 werden die Begriffe «Eigentümer» und «Betreiber» als Synonyme verwendet.
[6] Für die beiden Zwischenlager ZWIBEZ und Zwilag ist hier der Meilenstein Endgültige Einstellung des Betriebs (EEB) relevant. Aus Gründen der Lesbarkeit des Berichts wird im Mantelbericht nur der Begriff EELB verwendet.
[7] Gemäss Art. 8 Abs. 3 SEFV [2].

Tabelle 5 stellt die fondsrelevanten Entsorgungskosten für die Kernkraftwerke Beznau, Mühleberg, Gösgen und Leibstadt dar.

Tabelle 5: Fondsrelevante Entsorgungskosten.

	KKB	KKM	KKG	KKL	Total
Angenommener fondsrelevanter Termin	Dec 2020	Dec 2019	Dec 2029	Dec 2034	
Nicht fondsrelevante Entsorgungskosten	2'017	931	2'387	2'237	**7'572**
Anteil nicht fondsrelevante Entsorgungskosten an Gesamtkosten der Entsorgung	40%	42%	44%	38%	**41%**
Fondsrelevante Entsorgungskosten	3'071	1'282	3'027	3'604	**10'984**
Anteil der fondsrelevante Entsorgungskosten an Gesamtkosten der Entsorgung	60%	58%	56%	62%	**59%**

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).

Aufgrund der Unterscheidung zwischen fondsrelevanten und nicht fondsrelevanten Entsorgungskosten werden rund 41 Prozent der insgesamt anfallenden Entsorgungskosten der Kernkraftwerke nicht über den Entsorgungsfonds finanziert. Die verbleibenden rund 59 Prozent sind fondsrelevant und fallen bis zum endgültigen Verschluss des geologischen Tiefenlagers im Jahr 2121 an.

Die dafür nötigen Gelder werden während des Betriebs der Kernkraftwerke entsprechend der zugrunde gelegten Betriebsdauerannahme im Entsorgungsfonds angespart. Das Ansparen erfolgt durch Beiträge der Eigentümer und Erträge auf das Fondsvermögen. In den für die Ermittlung der Beitragszahlungen an den Entsorgungsfonds verwendeten Finanzmodellen wird eine Realrendite von 1.6 Prozent pro Jahr angenommen[8].

Da der Entsorgungsfonds nur die nach Erreichen der Betriebsdauerannahme der Kernkraftwerke anfallenden Entsorgungskosten abdecken muss, liegt das Fondsvermögen immer unter den Gesamtkosten der Entsorgung. Nach den für die KS26 zugrunde gelegten Betriebsdauerannahmen entfallen rund 59 Prozent der gesamten Entsorgungskosten der Kernkraftwerke auf fondsrelevante Kosten.

Neben den Entsorgungskosten, die vor Erreichen der angenommenen Betriebsdauer der Kernkraftwerke anfallen, werden auch die Kosten von knapp einer Milliarde Franken für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung nicht über den Entsorgungsfonds finanziert. Diese Abfälle werden vom Bund eingesammelt, verwaltet und entsorgt. Dafür erhebt der Bund bei den Abfallverursachern eine Entsorgungsgebühr.

Nach dem Abschluss der Einlagerung der Abfälle wird das Tiefenlager während einer genügend langen Zeit überwacht (Beobachtungsphase). Anschliessend kann das Tiefenlager definitiv verschlossen werden.

Die verschiedenen Bestandteile der Entsorgungskosten sind in Abbildung 1 dargestellt.

[8] Gemäss Anhang 1 SEFV [2].

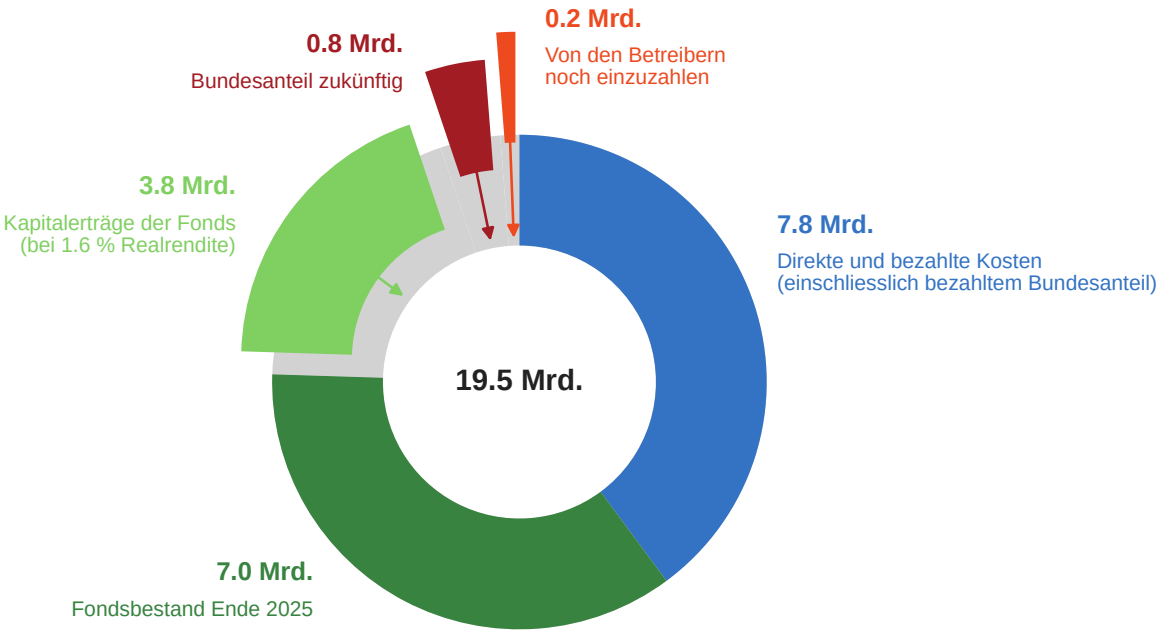


Abbildung 1: Übersicht der Finanzierung der Gesamtkosten der Entsorgung.

Stilllegungskosten

Sämtliche Stilllegungskosten sind unabhängig von ihrem zeitlichen Anfall im Stilllegungsfonds sicherzustellen.

Neben Entsorgungskosten fallen auch Stilllegungskosten vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs an. Dazu zählen insbesondere die mit der Erstellung der Antragsunterlagen für die Erlangung der Stilllegungsverfügung verbundenen Kosten, Kosten der vorbereitenden Stilllegungsplanung sowie Kosten für Vorbereitungs- und Umbaumassnahmen für den Rückbau.

Nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs fallen die Kosten für die Durchführung der Stilllegung der Kernkraftwerke an. Dies umfasst die Demontage der Einrichtungen, die Dekontamination der Gebäude mit kontrollierter Zone, die Behandlung des radioaktiven Materials inklusive der Konditionierung der dabei entstehenden Abfälle und je nach Variante des Stilllegungsziels den konventionellen Rückbau der Gebäude auf dem Kraftwerksareal.

Dabei ist von einer planmässigen Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke auszugehen. Unter dieser Annahme ergeben sich aus den unterschiedlichen Betriebsdauern keine wesentlichen Kostenfolgen für die Stilllegung. Nach der aktuellen finanzmathematischen Modellierung sind noch rund 136 Millionen Franken an Beiträgen in den Stilllegungsfonds einzuzahlen.

Nachbetriebskosten

Die Nachbetriebskosten fallen nicht unter die Definition der Stilllegungs- und Entsorgungskosten und werden weder über den Stilllegungsfonds noch über den Entsorgungsfonds finanziert. Sie fallen grundsätzlich ab der EELB an und werden von den Betreibern direkt bezahlt. Für die Abgrenzung der Kosten in der Kostenstudie beginnt der Nachbetrieb mit der EELB und endet mit dem kumulativen Erreichen der Kernbrennstofffreiheit und der Rechtskraft der Stilllegungsverfügung[9].

Abbildung 2 zeigt, wie die Finanzierung der verschiedenen Tätigkeiten bei Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung sichergestellt wird.

[9]Für das KKG bedeutet Kernbrennstofffreiheit, dass der Kernbrennstoff vollständig in das Nasslager Gösgen verschoben worden ist.

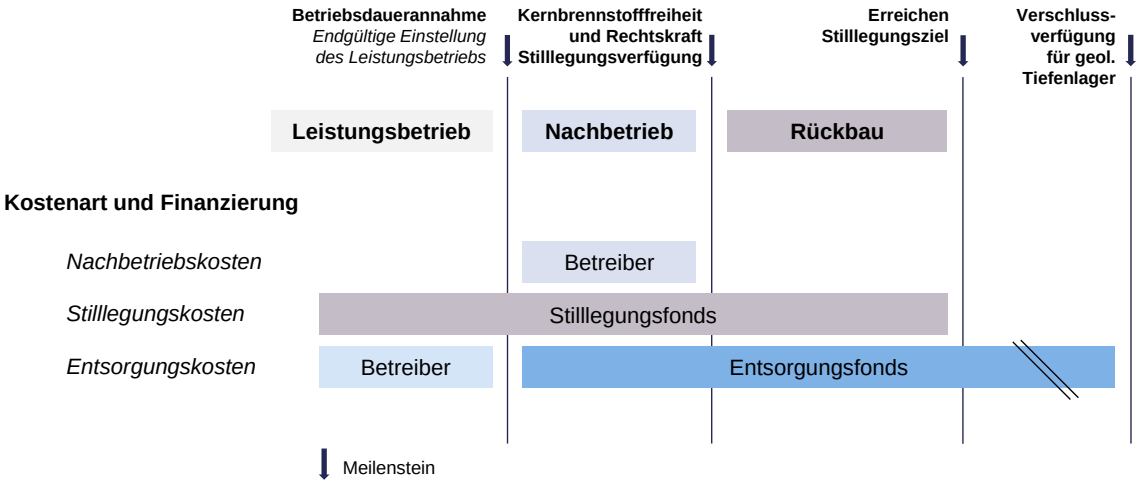


Abbildung 2: Übersicht Finanzierung Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung.

Gesamtkosten von Stilllegung und Entsorgung

Die Gesamtkosten von Stilllegung und Entsorgung sind in Abbildung 3 dargestellt.

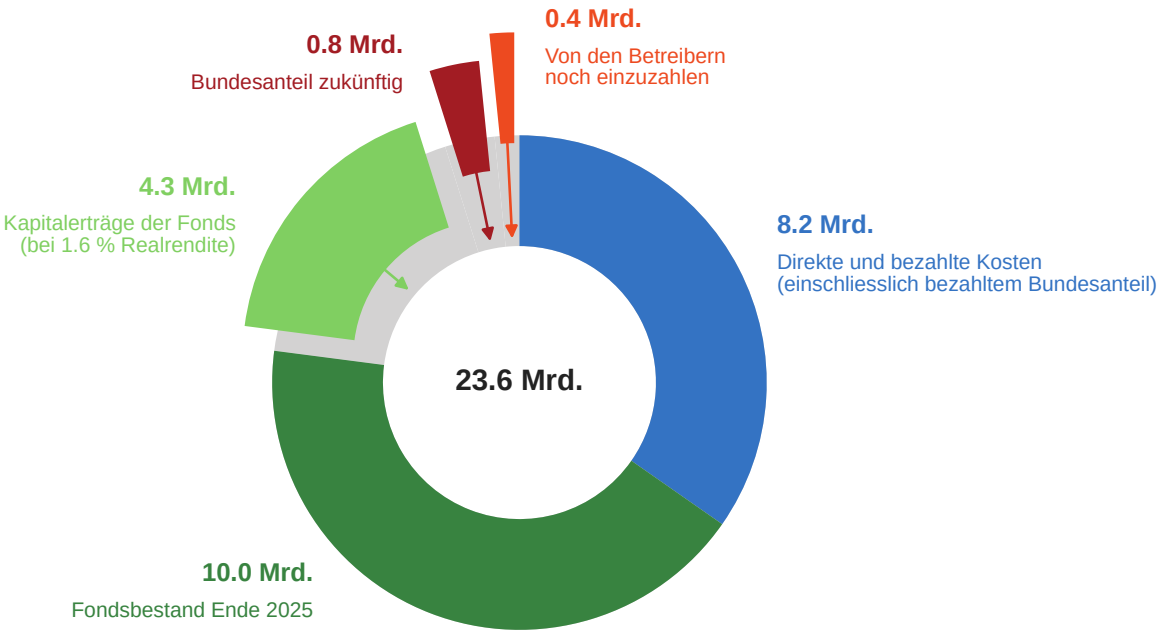


Abbildung 3: Übersicht der Gesamtkosten von Stilllegung und Entsorgung.

Von den nach EELB der Kernkraftwerke anfallenden Kosten sind noch rund 379 Millionen Franken in Form von Beiträgen der Entsorgungspflichtigen in die Fonds einzubezahlen. Rund 4.27 Milliarden Franken werden durch die erwarteten Fondserträge unter Anwendung der Modellrendite erwirtschaftet. Seit der Gründung der Fonds lag die tatsächliche Rendite der beiden Fonds in der Regel über der Modellrendite, siehe hierzu Tabelle 6.

Tabelle 6: Historische Realrendite (geldgewichtete Berechnung) über alle Kernkraftwerke gerechnet.

		Landesindex der Konsumentenpreise (LIK)		Basis der Baupreisindex (BAP)[3]	
Stand 31.12.2025	Modell-rendite[1]	Realrendite[2]	Differenz	Effektive Rendite	Differenz
Stilllegungsfonds (01.01.1985 – 31.12.2025)	1.94%	3.69%	+1.75%	3.63%	+1.69%
Entsorgungsfonds (1. Quartal 2002 – 31.12.2025)	1.90%	3.22%	+1.32%	2.66%	+0.76%

[1] Zeitgewichteter Durchschnitt von Anlagerendite und Teuerung gemäss den Vorgaben von Art. 8a Abs. 2 und Anhang 1 SEFV (1985–2014 Anlagerendite 5 %, Teuerung 3 %; ab 2015 Anlagerendite 3.5 %, Teuerung 1.5 %, Realrendite unverändert 2 %; ab 2020 Anlagerendite 2.1 %, Teuerung 0.5 %, Realrendite 1.6 %).
[2] Realrendite nach Abzug der Gebühren berechnet auf einer geldgewichteten Basis.
[3] Für die Berechnung der Realrendite seit den erstmaligen Einlagen in den Fonds wird bis 2020 die Entwicklung des Landesindexes der Konsumentenpreise (LIK) und ab 2021 der Baupreisindex (BAP) zeitgewichtet berücksichtigt.

Gesamtkosten von Stilllegung und Entsorgung beim Langzeitbetrieb

Neben dem Basisszenario werden in der Kostenstudie 2026 auch die Szenarien 1 und 2 betrachtet. Gemäss den Vorgaben der Verwaltungskommission sind für die Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt zusätzlich die Auswirkungen einer Betriebsdauer von 70 Jahren auf Stilllegung und Entsorgung qualitativ zu beurteilen. Beim Kernkraftwerk Mühleberg, das sich bereits im Rückbau befindet, beträgt die Betriebsdauer 47 Jahre.

Eine Betriebsdauer von 70 Jahren bei den Kernkraftwerken Gösgen und Leibstadt führt gegenüber einer Betriebsdauer von 60 Jahren zu rund 5 Prozent mehr schwach- und mittelaktiven Abfällen sowie zu etwa 20 Prozent mehr Brennelementen beziehungsweise hochaktiven Abfällen. Entsprechend müssen grössere Abfallmengen zwischengelagert und zusätzliche Transporte zum zentralen Zwischenlager und zum geologischen Tiefenlager durchgeführt werden. Die Stilllegung der Kernkraftwerke erfolgt bei einem längeren Betrieb zwar später, auf die dabei anfallenden Abfallmengen und die Stilllegungskosten hat die längere Betriebsdauer jedoch keinen relevanten Einfluss.

Auch bei einer Betriebsdauer von 70 Jahren sind ausreichende Zwischenlagerkapazitäten vorhanden. Für schwach- und mittelaktive Abfälle stehen diese bereits heute zur Verfügung. Bei hochaktiven Abfällen setzt dies die Umsetzung des aktualisierten Stellplatzkonzepts der Zwilag voraus. Die zugrunde liegenden Annahmen und die Kapazitätsentwicklung werden im Entsorgungsprogramm 2026 näher erläutert [9].

Das Szenario mit einer Betriebsdauer von 70 Jahren ist grundsätzlich mit dem im Rahmenbewilligungsgesuch beschriebenen Projekt für das geologische Tiefenlager kompatibel. Die im Rahmenbewilligungsgesuch ausgewiesene maximale Lagerkapazität gemäss Art. 14 KEG deckt die Abfälle aus den bestehenden Schweizer Kernkraftwerken auch bei längeren Betriebsdauern ab. Der vorläufige Schutzbereich bietet die räumlichen Voraussetzungen, um die dafür erforderlichen Lagerfelder innerhalb des vorgesehenen Lagerbereichs anzuordnen.

Unter Berücksichtigung der untersuchten Auswirkungen wird für eine Betriebsdauer der Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt von 70 Jahren gegenüber Szenario 2 insgesamt eine Erhöhung der Entsorgungskosten von weniger als 5 Prozent abgeschätzt.

2.2.2 Staatlich kontrollierte Fonds

Die Betreiber der Kernanlagen sind dazu verpflichtet, einen Stilllegungs- und einen Entsorgungsfonds zu bilden sowie an diese Fonds Beiträge zu leisten[10].

Der Stilllegungsfonds deckt die Kosten für die Stilllegung der Kernanlagen sowie für die Entsorgung der dabei entstehenden Abfälle. Der Fonds besteht seit 1984.

Der Entsorgungsfonds deckt die Kosten für die Entsorgung der radioaktiven Betriebsabfälle und der abgebrannten Brennelemente nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs eines Kernkraftwerks. Der Entsorgungsfonds wurde im Jahr 2000 gegründet.

Die beiden Fonds stellen sicher, dass genügend finanzielle Mittel vorhanden sind, um die fondsrelevanten Stilllegungs- und Entsorgungskosten zu decken. Die Bemessung der in den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds zu leistenden Beiträge erfolgt auf Basis einer umfassenden Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten. Bei der Bildung der Rückstellungen der Eigentümer für die Stilllegung und die Entsorgung wird diese Kostenermittlung berücksichtigt. Diese Kosten müssen gemäss Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung[11] alle fünf Jahre neu ermittelt werden. Als Berechnungsgrundlage werden im Basisszenario für KKB 60 Jahre, für KKM 47 Jahre sowie für KKG und KKL jeweils 50 Jahre Betriebsdauer angenommen. Zusätzlich werden ein Szenario mit 63 Jahren Betriebsdauer für KKB bei unveränderten Betriebsdauern der übrigen Kernkraftwerke sowie ein Szenario mit 63 Jahren für KKB und 60 Jahren für KKG und KKL betrachtet.

Zusätzlich zur Einzahlungspflicht sieht das Kernenergiegesetz eine Nachschusspflicht der Eigentümer vor. Reicht der Anspruch[12] eines Beitragspflichtigen an einen der Fonds zur Deckung der Kosten nicht aus, deckt der Beitragspflichtige die verbleibenden Kosten aus eigenen Mitteln[13]. Weist der Beitragspflichtige nach, dass seine Mittel nicht ausreichen, deckt der Stilllegungs- beziehungsweise der Entsorgungsfonds die verbleibenden Kosten mit seinen gesamten Mitteln[14]. Übersteigen die Zahlungen eines Fonds zu Gunsten eines Berechtigten dessen Anspruch, muss er dem Fonds den Differenzbetrag samt einem marktüblichen Zins zurückbezahlen[15]. Kann der Berechtigte die Rückerstattung nicht leisten, so müssen die übrigen Beitragspflichtigen und Anspruchsberechtigten des entsprechenden Fonds für den Differenzbetrag aufkommen[16]. Ist die Deckung des Differenzbetrages für die Nachschusspflichtigen wirtschaftlich nicht tragbar, beschliesst die Bundesversammlung, ob und in welchem Ausmass sich der Bund an den nicht gedeckten Kosten beteiligt[17].

Die beiden Fonds stehen unter der Aufsicht des Bundesrats[18]. Eine von diesem ernannte Verwaltungskommission[19] ist das Leitungsorgan der Fonds[20]. Sie setzt zur fachlichen Unterstützung zwei Komitees ein, das Anlagekomitee als Steuerungs-, Koordinations- und Überwachungsorgan für die Vermögensbewirtschaftung sowie das Kostenkomitee für die Kostenberechnung und die Auszahlungen. Die Leitungsgremien der Fonds sind mehrheitlich mit Mitgliedern besetzt, die von den Betreibern der Kernanlagen unabhängig sind[21].

Mit der Einrichtung des Stilllegungs- und des Entsorgungsfonds besteht zusätzlich zur gesetzlichen Kostentragungspflicht der Eigentümer der Kernanlagen ein Sicherungsinstrument zur Gewährleistung, dass in der Schweiz dem Verursacherprinzip konsequent Rechnung getragen wird.

Es ist nicht nur sichergestellt, dass die Kosten für den Rückbau der Kernanlagen und die sichere Lagerung der von diesen verursachten radioaktiven Abfällen von den Betreibern getragen werden, sondern auch, dass die nach der Ausserbetriebnahme der Kernanlagen benötigten finanziellen Mittel tatsächlich verfügbar sind.

[10] Art. 77 KEG [1].
[11] Art. 4 Abs. 1 SEFV [2].
[12] Gemäss Art. 78 Abs. 1 KEG [1] hat jeder Beitragspflichtige gegenüber den Fonds einen Anspruch im Umfang seiner geleisteten Beiträge, einschliesslich des Kapitalertrags und abzüglich des Verwaltungsaufwands.
[13] Art. 79 Abs. 1 KEG [1].
[14] Art. 79 Abs. 2 KEG [1].
[15] Art. 80 Abs. 1 KEG [1].
[16] Art. 80 Abs. 2 KEG [1].
[17] Art. 80 Abs. 4 KEG [1].
[18] Art. 29 SEFV [2].
[19] Art. 81 Abs. 2 KEG [1].
[20] Der Bundesrat hat für den Stilllegungs- und den Entsorgungsfonds die gleiche Verwaltungskommission eingesetzt.
[21] Art. 20b Abs. 1 und Art. 21a Abs. 1 SEFV [2].

2.2.3 Eigene Vorsorge der Eigentümer

Vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs[22] anfallende Entsorgungskosten werden durch die Betreiber direkt bezahlt.

Die mit dem Nachbetrieb verbundenen Aufwendungen – sie entsprechen weder der Definition von Entsorgungskosten[23] noch der von Stilllegungskosten[24] – sind als Teil der Betriebskosten zu betrachten. Auch sie sind, entsprechend dem im Kernenergiegesetz[25] verankerten Verursacherprinzip, durch die Eigentümer zu tragen. Der Nachbetrieb wird von den Betreibern direkt finanziert.

2.3 Rückstellungen für Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten

Die Betreiber bilden sämtliche aus der Verpflichtung zur Stilllegung der Kernanlagen und der Entsorgung der von diesen verursachten radioaktiven Abfälle künftig entstehenden Aufwendungen in ihren Bilanzen ab. Sie bilden dazu unter Berücksichtigung der jeweiligen Kostenstudien und gemäss den anzuwendenden Rechnungslegungsvorschriften[26] Rückstellungen für den Nachbetrieb, die Stilllegung und die Entsorgung. Im Rahmen der Prüfung der Jahresrechnung werden diese Rückstellungen durch die Revisionsstellen geprüft. Während die Verwaltungskommission die Höhe der Fondsbeiträge festsetzt, liegt die bilanzielle Erfassung und Bewertung der Rückstellungen grundsätzlich in der Verantwortung der Betreiber und richtet sich nach den anzuwendenden Rechnungslegungsvorschriften.

Für die vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs anfallenden Entsorgungskosten unterbreiten die Betreiber der Kernkraftwerke der Verwaltungskommission einen Rückstellungsplan zur Genehmigung. Die Revisionsstellen prüfen die Einhaltung des genehmigten Rückstellungsplans und die zweckgebundene Verwendung der Rückstellungen. Die Betreiber legen der Verwaltungskommission die entsprechenden Prüfberichte vor[27].

2.4 Kostenstudien der Stilllegungs- und Entsorgungspflichtigen

Zur Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten werden umfassende Kostenstudien erstellt. Dabei werden jeweils auch die Kosten des Nachbetriebs neu ermittelt.

Die letzte Ermittlung der Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten erfolgte im Jahr 2021. Sie wurde im Auftrag der Verwaltungskommission vom Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) und von unabhängigen Kostenprüfern geprüft und hinsichtlich der Stilllegungs- und Entsorgungskosten durch die Verwaltungskommission genehmigt. Sie bildete die Grundlage für die Bemessung der Fondsbeiträge der Stilllegungs- und Entsorgungspflichtigen in den Jahren 2022 bis 2026 und wurde bei der Bildung der Rückstellungen berücksichtigt.

Die Eigentümer der Schweizer Kernanlagen beauftragten swissnuclear im Jahr 2023, zusammen mit den für die nukleare Entsorgung in der Schweiz verantwortlichen Organisationen die gesetzlich vorgeschriebene Aktualisierung der Kostenstudie vorzunehmen und bis Ende September 2026 bei der Verwaltungskommission einzureichen. Dabei sind insbesondere die von der Verwaltungskommission festgelegten Vorgaben für die Erstellung der Kostenstudie 2026 zu berücksichtigen. Wie bisher hat swissnuclear gleichzeitig auch die Nachbetriebskosten neu ermittelt. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat und Kostenprüfer im Auftrag der Verwaltungskommission werden die Kostenstudie 2026 wiederum eingehend überprüfen.

Grundlage der Kostenermittlungen für die Kostenstudie 2026 sind die erwarteten Kosten[28] auf der Preisbasis 1. Januar 2026. Die folgende Abbildung 4 gibt eine Übersicht über die Hauptdokumente der Kostenstudie.

[22] Entsprechend der Betriebsdauerannahme gemäss Art. 8 Abs. 3 SEFV [2].
[23] Art. 3 SEFV [2].
[24] Art. 2 SEFV [2].
[25] Art. 31 Abs. 1 KEG [1].
[26] Art. 960e OR [10], IFRS [11] oder Swiss GAAP FER [12].
[27] Art. 82 Abs. 2 und 3 KEG [1], Art. 19 Abs. 1 und 2 SEFV [2].
[28] Sogenannte «Overnight»-Kosten.

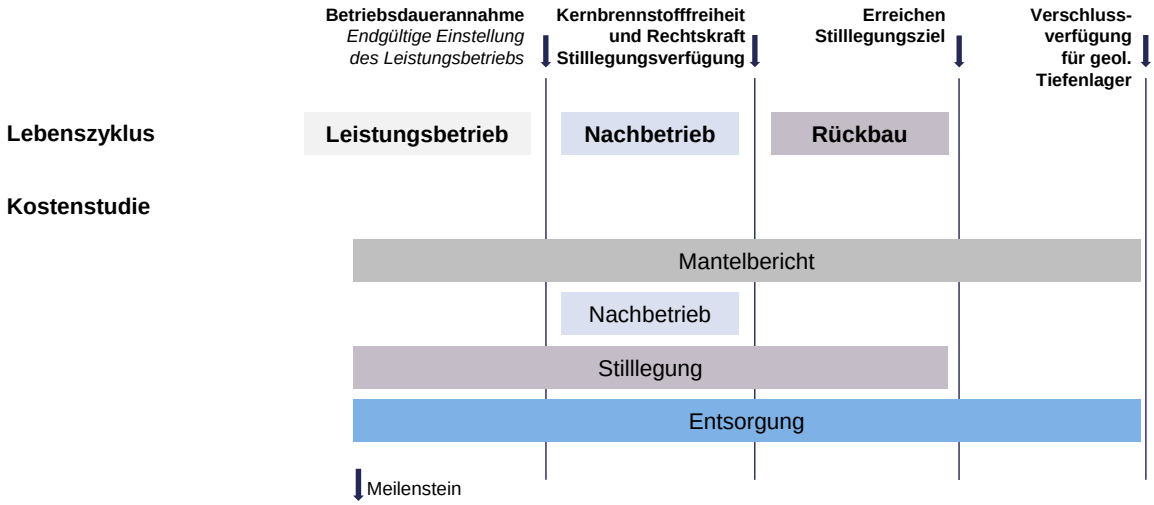


Abbildung 4: Übersicht der Teilberichte der Kostenstudie 2026.

2.5 Rechtlicher Rahmen

Das Kernenergiegesetz (KEG) [1] und das Strahlenschutzgesetz (StSG) [8], die Kernenergieverordnung (KEV) [13] und die Strahlenschutzverordnung (StSV) [14] sowie die Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung (SEFV) [2] regeln die Stilllegung von Kernanlagen und die Entsorgung von radioaktiven Abfällen sowie deren Finanzierung. Neben diesen hier aufgeführten Rechtsquellen besteht eine grosse Anzahl weiterer rechtlicher und behördlicher Vorgaben für die einzelnen Themengebiete der Kostenstudie. Diese werden in den jeweiligen Teilberichten sowie im Glossar ausführlich dargestellt.

Die per 1. Januar 2025 rechtsgültigen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind in der Kostenstudie 2026 berücksichtigt.

2.6 Fremdwährungswechselkurse

Zur Berechnung der Kosten, die in Schweizer Franken ausgewiesen werden, kommen die in der nachfolgenden Tabelle 7 aufgeführten Fremdwährungswechselkurse zur Anwendung.

Tabelle 7: In der Kostenstudie 2026 verwendete Fremdwährungswechselkurse.

Währung	Wechselkurs
Euro	1.10 CHF
US-Dollar	1.00 CHF
Britisches Pfund	1.25 CHF
Schwedische Kronen	0.10 CHF

Für die Kostenermittlung im Rahmen der Kostenstudie 2026 wurden konservativ geschätzte Fremdwährungswechselkurse gewählt, die sich an der erwarteten langfristigen Entwicklung der Kaufkraftparität zwischen der Schweiz und den entsprechenden Währungsräumen orientieren. Die Verwendung dieser Fremdwährungswechselkurse wurde bei der Verwaltungskommission beantragt und am 28. November 2024 genehmigt. Bei relevanten Kursverwerfungen ist eine Überprüfung und gegebenenfalls Nachjustierung der verwendeten Wechselkurse vorgesehen.

2.7 Abgrenzung von Nachbetriebs-, Stilllegungs- und Entsorgungskosten

Der Übergang vom Betrieb der Anlage zur Stilllegung lässt sich allgemein anhand von drei Phasen verdeutlichen: Leistungsbetrieb, Nachbetrieb und Rückbaubetrieb (siehe Abbildung 5).

Die mit dem Nachbetrieb verbundenen Aufwendungen entsprechen weder der Definition von Entsorgungskosten[29] noch der Definition von Stilllegungskosten[30] im Sinne der SEFV [2].

Für die Kostenstudie 2026 gilt diese Definition der Nachbetriebskosten:

1. Laufende Betriebskosten sind ab der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs zunächst vollständig dem Nachbetrieb zuzuordnen. Gleiches gilt für die Instandhaltungsmassnahmen und wiederkehrenden Prüfungen an den nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs noch benötigten Systemen.
2. Massnahmen, die bis zum Erreichen der Kernbrennstofffreiheit umsetzbar sind und primär dazu dienen, die Sicherheit der Anlage aufrechtzuerhalten beziehungsweise sie sicherheitsfördernd zu vereinfachen, sind grundsätzlich ebenfalls dem Nachbetrieb zuzuordnen.
3. Auch weitere vom Rückbau der Anlage unabhängige Massnahmen sind von den Stilllegungskosten abzugrenzen und dem Nachbetrieb zuzuordnen. Dies betrifft insbesondere die Entsorgung noch auf der Anlage vorhandener Betriebsabfälle[31] und die Verpackung abgebrannter Brennelemente.
4. Die Zuordnung dieser Kostenpositionen zu den Nachbetriebskosten erfolgt bis zum Erreichen der beiden Meilensteine Kernbrennstofffreiheit und Rechtskraft der Stilllegungsverfügung.

Die Kosten des Nachbetriebs sind in Kapitel 4.1 näher erläutert und in Kapitel 5.4 quantifiziert.

Unter Stilllegungskosten werden die folgenden Kostenpositionen verstanden:

1. Betriebskosten gemäss Position 1. des Nachbetriebs, nachdem die Meilensteine Rechtskraft der Stilllegungsverfügung und Erreichen der Kernbrennstofffreiheit der Anlage erreicht worden sind;
2. Massnahmen, die den Rückbau des Kernkraftwerks vorbereiten beziehungsweise der Umsetzung des Rückbaus dienen (zum Beispiel die Erstellung der Gesuchsunterlagen zur Erlangung der Stilllegungsverfügung);
3. Alle weiteren Massnahmen und Tätigkeiten gemäss Kapitel 4.2 des Mantelberichts, sofern sie nicht bereits den Positionen 1. und 2. der Stilllegung zuzuordnen sind.

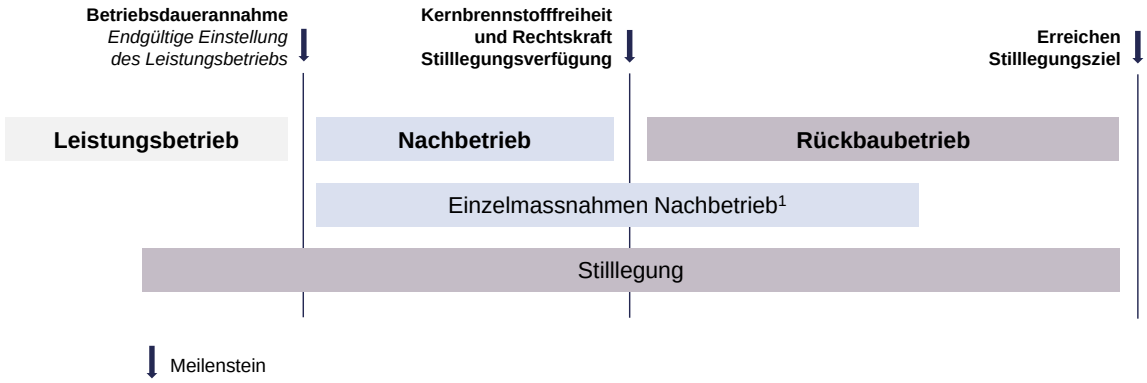
Die Kosten der Stilllegung sind in Kapitel 4.2 näher erläutert und in Kapitel 5.3 quantifiziert.

Exemplarisch ist diese Unterscheidung in der folgenden Abbildung 5 dargestellt.[32]

In der Kostenstudie 2026 werden drei Stilllegungsziele ausgewiesen:

- Stilllegungsziel 1 («Braune Wiese»): Entlassung aus der Kernenergiegesetzgebung[33];
- Stilllegungsziel 2 («Grüne Wiese» mit begrenztem Tiefenrückbau): Vollständiger Rückbau einschliesslich Entfernung der Fundamente und Betonkonstruktionen bis 2 m unter Oberkante Terrain;
- Stilllegungsziel 3 («Grüne Wiese»): Vollständiger Rückbau einschliesslich Entfernung sämtlicher Fundamente.

[29] Art. 3 SEFV [2].
[30] Art. 2 SEFV [2].
[31] Während des Leistungsbetriebs ausgebaute Grosskomponenten, die im Rahmen der Stilllegung in gemeinsamen Kampagnen mit den bis EELB noch im Einsatz befindlichen Komponenten konditioniert und entsorgt werden, sind den Stilllegungskosten zugeordnet.
[32] Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die endgültige Ausserbetriebnahme (EABN) in der Abbildung nicht als eigener Meilenstein dargestellt. Sie wird nach der EELB mit Abschluss der Etablierung des technischen Nachbetriebs erreicht. Ab diesem Zeitpunkt ist die Stilllegungsverfügung vollumfänglich wirksam.
[33] Zusätzliche Anforderung von STENFO: Es ist pro Kernanlage aufzuzeigen, welche Gebäude sich innerhalb des Sicherungsperimeters eines Kernkraftwerks befinden und einer späteren Nachnutzung zugeführt werden können.



[1] Insbesondere auch Massnahmen auf dem Werksareal zur Entsorgung von Betriebsabfällen.

Abbildung 5: Abgrenzung von Leistungsbetrieb, Nachbetrieb und Stilllegung.

Tabelle 8 bis Tabelle 11 geben einen Überblick zur Kostenzuordnung der abgebrannten Brennelemente, der Betriebs-, Reaktor- und Stilllegungsabfälle zu den Kosten des Nachbetriebs, der Stilllegung und der Entsorgung.

Tabelle 8: Kostenzuordnung der abgebrannten Brennelemente.

Brennelemente	**Nachbetriebs-kosten**	**Stilllegungs-kosten**	**Entsorgungs-kosten**
Brennelement-Handhabung vor Ort (inkl. Beladen der Behälter)	X		
Behälterkosten			X
Transport zum zentralen Zwischenlager Würenlingen			X
Umverpacken in der Brennelementverpackungsanlage am Standort Zwilag			X
Zwischenlagerung			X
Transport zum geologischen Tiefenlager			X
Zuteilbare Kosten im geologischen Tiefenlager			X

Tabelle 9: Kostenzuordnung der Betriebsabfälle aus Leistungs- und Nachbetrieb.

Betriebsabfälle aus Leistungs- und Nachbetrieb	**Nachbetriebs-kosten**	**Stilllegungs-kosten**	**Entsorgungs-kosten**
Behälterkosten (dies sind primär Fassgebinde: Massenware). Abgrenzungskriterien für die Zuordnung der Behälter erfolgen werksspezifisch	X		X
Behandlung bzw. Konditionierung von Betriebsabfällen vor Ort	X		
Handhabung vor Ort (inkl. Beladen der Behälter)	X		
Transport zum zentralen Zwischenlager Würenlingen			X
Behandlung von Betriebsabfällen in den Anlagen der Zwilag			X
Umverpacken in den Verpackungsanlagen am Standort Zwilag (falls erforderlich)			X
Zwischenlagerung im zentralen Zwischenlager Würenlingen			X
Zwischenlagerung im ZWIBEZ (KKB)			X
Transport zum geologischen Tiefenlager			X
Zuteilbare Kosten im geologischen Tiefenlager			X

Die Kosten der Entsorgung der Betriebsabfälle, die während der Stilllegung entstehen, werden den Stilllegungskosten zugeordnet.

Tabelle 10: Kostenzuordnung der Reaktorabfälle aus dem Leistungsbetrieb.

Reaktorabfälle (Mittelaktiv)	**Nachbetriebs-kosten**	**Stilllegungs-kosten**	**Entsorgungs-kosten**
Auf- und Abbau von Zerlegeeinrichtungen	X		
Behälterkosten	X		
Behandlung bzw. Konditionierung der Reaktorabfälle vor Ort	X		
Handhabung vor Ort (inkl. Beladen und interner Transport der Behälter)	X		
Transport zum zentralen Zwischenlager Würenlingen			X
Umverpacken in den Verpackungsanlagen am Standort Zwilag (falls erforderlich)			X
Zwischenlagerung im zentralen Zwischenlager Würenlingen			X
Zwischenlagerung im ZWIBEZ (KKB)			X
Transport zum geologischen Tiefenlager			X
Zuteilbare Kosten im geologischen Tiefenlager			X

Kosten der Entsorgung der Reaktorabfälle, die während der Stilllegung entstehen, werden den Stilllegungskosten zugeordnet.

Tabelle 11: Kostenzuordnung der Stilllegungsabfälle.

Stilllegungsabfälle	Nachbetriebskosten	Stilllegungskosten	Entsorgungskosten
Auf- und Abbau von Einrichtungen		X	
Behälterkosten		X	
Behandlung bzw. Konditionierung der Stilllegungsabfälle vor Ort		X	
Handhabung vor Ort (inkl. Beladen und interner Transport der Behälter)		X	
Zwischenlagerung im ZWIBEZ			X[a)]
Transport zum zentralen Zwischenlager Würenlingen		X	
Umverpacken in den Verpackungsanlagen am Standort Zwilag (falls erforderlich)		X	
Zwischenlagerung im zentralen Zwischenlager Würenlingen			X[a)]
Transport zum geologischen Tiefenlager		X	
Zuteilbare Kosten im geologischen Tiefenlager		X	

[a)] Aus Vereinfachungsgründen als Entsorgungskosten behandelt, analog zu KS21 und KS16.

2.8 Kosten vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke

Entsorgungskosten, die vor der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs anfallen, sind durch die Eigentümer direkt zu bezahlen. Die entsprechenden Entsorgungskosten sind in den beiden Berichten zur Entsorgung [5] und [4] ausgewiesen.

Sämtliche Stilllegungskosten sind bei der Beitragsermittlung für den Stilllegungsfonds zu berücksichtigen.

2.9 Betriebsdauer der Kernkraftwerke

Für die Kostenstudie 2026 werden drei Betriebsdauerszenarien betrachtet. Im Basisszenario wird für KKB eine Betriebsdauer von 60 Jahren, für KKM von 47 Jahren sowie für KKG und KKL von jeweils 50 Jahren angenommen. Szenario 1 geht von 63 Jahren für KKB bei unveränderten Betriebsdauern der übrigen Kernkraftwerke aus. In Szenario 2 werden für KKB 63 Jahre, für KKM 47 Jahre sowie für KKG und KKL jeweils 60 Jahre zugrunde gelegt. Die Betrachtung von 50 und 60 Betriebsjahren für KKG und KKL sowie die qualitative Beurteilung der Auswirkungen von 70 Betriebsjahren auf Stilllegung und Entsorgung entsprechen den Vorgaben der Verwaltungskommission. Alle noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke verfügen über eine unbefristete Betriebsbewilligung.

2.10 Grundlegende Annahmen zum Nachbetrieb und zur Stilllegung

Der Nachbetrieb beginnt mit der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs (EELB). Während des Nachbetriebs werden die für den sicheren Anlagenbetrieb und die Einhaltung der Schutzziele notwendigen Systeme entsprechend dem jeweiligen Anlagenzustand weiter betrieben. Sobald die Massnahmen zur Etablierung des technischen Nachbetriebs abgeschlossen sind, ist die endgültige Ausserbetriebnahme (EABN) erreicht und die Stilllegungsverfügung ist vollumfänglich wirksam. Ab EABN können die eigentlichen Rückbauarbeiten zeitlich überlappend zur Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebs durchgeführt werden. Die Brennelemente werden weiterhin am Standort im Brennelementlagerbecken gekühlt und gesichert aufbewahrt. Nach Erreichen der für einen Abtransport erforderlichen Temperatur werden sie in entsprechende Transport- und Lagerbehälter verpackt und in das zentrale Zwischenlager Würenlingen oder, im Falle des Kernkraftwerks Beznau, ins ZWIBEZ verbracht. Im Kernkraftwerk Gösgen werden die Brennelemente ins Nasslager transferiert und erst später, nach Abschluss des Nachbetriebs, in das zentrale Zwischenlager Würenlingen verbracht. Die Aufrechterhaltung des technischen Nachbetriebs endet mit dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit. Für die Abgrenzung der Kosten in der Kostenstudie ist der Nachbetrieb abgeschlossen, wenn sowohl die Kernbrennstofffreiheit erreicht ist als auch eine rechtskräftige Stilllegungsverfügung vorliegt. Die Dauer des Nachbetriebs beträgt vier Jahre für die Kernkraftwerke Beznau und Leibstadt sowie drei Jahre für das Kernkraftwerk Gösgen. Der Nachbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg wurde am 6. September 2023 nach drei Jahren und acht Monaten abgeschlossen.

Die Überführung der Betriebsabfälle in ein Zwischenlager erfolgt laufend bereits während des Leistungsbetriebs. Sie ist im Nachbetrieb eine der Haupttätigkeiten, wird – falls erforderlich – während des Rückbaus fortgesetzt und muss spätestens mit dem Abschluss der Stilllegungsarbeiten ebenfalls abgeschlossen sein.

Bereits vorgängig und während des Nachbetriebs finden Stilllegungsarbeiten statt. Die Stilllegungsarbeiten vor EELB beinhalten das Erstellen der Unterlagen zum Stilllegungsprojekt und das Erwirken der Stilllegungsverfügung sowie vorbereitende Planungsarbeiten und erste Vorbereitungs- und Umbaumassnahmen. Während der Stilllegung wird das gesamte radioaktive Material aus der Anlage entfernt. Dabei wird das Material bei Bedarf behandelt und anschliessend entweder freigemessen und direkt oder nach einer vorgängigen Abklinglagerung in den konventionellen Wertstoffkreislauf überführt oder auf einer dafür geeigneten Deponie abgelagert. Sofern Material über den in der Strahlenschutzverordnung [14] festgelegten Befreiungsgrenzen liegt, wird es konditioniert[34], um es entweder einer Zwischenlagerung oder direkt der geologischen Tiefenlagerung zuzuführen. Wenn gemäss Kernenergiegesetz «die Stilllegungsarbeiten ordnungsgemäss abgeschlossen sind, stellt das Departement fest, dass die Anlage keine radiologische Gefahrenquelle mehr darstellt und somit nicht mehr der Kernenergiegesetzgebung untersteht[35]». Damit ist das Stilllegungsziel 1 «Entlassung aus der Kernenergiegesetzgebung» erreicht.

Daran schliesst sich gegebenenfalls der konventionelle Rückbau der verbleibenden Anlagenteile an. Bauwerke werden abgerissen oder können ohne durch die Kernenergiegesetzgebung bedingte Einschränkungen am Standort verbleiben. Für die Kostenstudie 2026 sind zwei Stilllegungsziele für den Umfang des konventionellen Rückbaus auszuweisen: Stilllegungsziel 2 «Rückbau der Fundamente und Betonkonstruktion bis -2 m ab Oberkante Terrain» und Stilllegungsziel 3 «vollständiger Rückbau inklusive Entfernung sämtlicher Fundamente». Die Kosten für die drei Stilllegungsziele sind im Bericht zu den Stilllegungskosten [3] ausgewiesen. Der tatsächliche Umfang der Rückbauarbeiten inklusive allfällige Weiternutzung von bestehenden Gebäuden und Anlageninfrastruktur und das sich daraus ergebende Stilllegungsziel wird zu einem späteren Zeitpunkt entsprechend der geplanten Nachnutzung der Kernkraftwerksstandorte nach Abschluss der Stilllegung festgelegt und in der Stilllegungsverfügung angeordnet.

[34] Konditionierung bezeichnet die Gesamtheit der Operationen, mit denen radioaktive Abfälle für die Zwischenlagerung oder für die Lagerung in einem geologischen Tiefenlager vorbereitet werden; insbesondere die mechanische Verkleinerung, die Dekontamination, die Verpressung, die Verbrennung, die Einbettung in Abfallmatrizen und die Verpackung.
[35] Art. 29 KEG [1].

2.11 Grundlegende Annahmen zur Entsorgung

Unter den Themenbereich der Entsorgung fallen die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle, Transporte, Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle, die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente und die geologische Tiefenlagerung[36]. Die entsorgungspflichtigen Abfallverursacher müssen gemäss Kernenergiegesetz ein Entsorgungsprogramm erstellen[37]. Dieses wird von den Bundesbehörden geprüft und vom Bundesrat genehmigt. Im Entsorgungsprogramm müssen die Entsorgungspflichtigen unter anderem Angaben machen über die Menge und Art der radioaktiven Abfälle, die Dauer und die benötigte Kapazität der zentralen und dezentralen Zwischenlagerung, das benötigte geologische Tiefenlager einschliesslich seines Sicherheitskonzepts, das Realisierungsprogramm zur Erstellung des Lagers und die Finanzierung der Entsorgung. Das Entsorgungsprogramm wird alle fünf Jahre aktualisiert.

Die Kostenstudie und das Entsorgungsprogramm werden im Jahr 2026 inhaltlich koordiniert und im gleichen Zeitraum beim Bund eingereicht. Dies gewährleistet eine widerspruchsfreie Darstellung. Das Entsorgungsprogramm bildet den gegenwärtigen Stand der Planung zur geologischen Tiefenlagerung ab. Es berücksichtigt Handlungsoptionen für das Konzept der geologischen Tiefenlagerung in ergebnisoffener Form, ohne Vorentscheide zu den technischen Auslegungen zu treffen.

Demgegenüber geht die Kostenstudie 2026 für die geologische Tiefenlagerung von einem modellhaften, aber konkreten KS26-Basisprojekt aus. Dieses berücksichtigt die Vorgaben für die Kostenstudie 2026 für den Standort Haberstal und die Methodik der Kostenermittlung und weist einen Detaillierungsgrad auf, der die Nachvollziehbarkeit der Kostenermittlung unter Berücksichtigung von Prognoseungenauigkeiten, Chancen und Gefahren ermöglicht. Als eigenständige Kostenermittlung wird ergänzend die KS26-Perspektive dargestellt. Das KS26-Basisprojekt ist eine Projektausführung, die eng mit dem Beispielprojekt des Rahmenbewilligungsgesuchs (RBG) verknüpft ist. Die KS26-Perspektive zeigt demgegenüber, wie sich das Vorhaben in sicherheitstechnischer, raumplanerischer und ökologischer Hinsicht unter Einhaltung derselben Sicherheitsvorgaben für Bau, Betrieb und Langzeitentwicklung weiterentwickeln kann.

Das Tiefenlager wird als gemeinsamer Lagerstandort für die Einlagerung von schwach-, mittel- und hochaktiven Abfällen betrachtet. Die Sicherheit, die Realisierbarkeit sowie die ökologischen und raumplanerischen Eigenschaften des Tiefenlagers am Standort Haberstal sind im Rahmenbewilligungsgesuch dargelegt. Die Kostenstudie trifft daher zur Ermittlung der Kosten für die geologische Tiefenlagerung modellhafte Annahmen, die mit dem Entsorgungsprogramm vereinbar sind, aber keine vorzeitigen Festlegungen zu späteren Entscheidungen auf dem Wege zu einem geologischen Tiefenlager bedeuten.

Die Verpackungsanlagen sind am Standort Zwilag in Würenlingen vorgesehen. Die Brennelementverpackungsanlage wird neu errichtet, während die Verpackungsanlagen für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) als Bau oder Umbau entsprechender Objekte realisiert werden. Damit können Synergien mit den bestehenden Anlagen und dem vorhandenen Know-how der Zwilag genutzt werden. Beim geologischen Tiefenlager werden nur endlagergerecht verpackte Abfälle angeliefert.

Die Kostenstudie berücksichtigt die im Sachplan und der Kernenergiegesetzgebung festgelegten Verfahrensschritte für die Realisierung des Tiefenlagers. Ein entsprechender aktualisierter Realisierungsplan wird dabei verwendet.

Gemäss dem Sachplan für die geologische Tiefenlagerung erfolgen in Etappe 3 die Verhandlungen über allfällige Abgeltungen und Kompensationen zwischen den Entsorgungspflichtigen und den Gemeinden der Standortregion. Die Verhandlungen zwischen der Branche und den betroffenen Standorten sind im Gange. Entsprechend der Vorgabe der Verwaltungskommission wird für Abgeltungen und Kompensationen ein provisorischer Betrag von 400 Millionen Franken als Basiskosten ausgewiesen. Eine gesetzliche Verpflichtung zur Zahlung von Abgeltungen und Kompensationen besteht nicht. Der in der Kostenstudie berücksichtigte Betrag stellt kein Präjudiz für die Höhe allfälliger Abgeltungen und Kompensationen und kein Angebot der Entsorgungspflichtigen dar.

[36] Die Entsorgungskosten werden in der Kostenstudie 2026 in zwei getrennten Berichten [5] und [4] erläutert.
[37] Art. 32 KEG [1].

Nach Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs im Jahr 2024 werden der abschliessende Standortentscheid und die Rahmenbewilligung des Bundesrats für das Jahr 2029 erwartet. Der Entscheid des Bundesrats zur Rahmenbewilligung muss vom Parlament genehmigt werden und unterliegt dem fakultativen Referendum, voraussichtlich im Jahr 2031.

Die Einlagerung der schwach- und mittelaktiven Abfälle beginnt für das KS26-Basisprojekt gemäss Realisierungsplan im Jahr 2050 und der hochaktiven Abfälle im Jahr 2060. Der Einlagerungsbetrieb dauert insgesamt rund 20 Jahre.

Nach Einlagerung aller Abfälle erfolgen die Stilllegung der Verpackungsanlagen und die Einlagerung allfälliger Stilllegungsabfälle der Verpackungsanlagen. Gleichzeitig beginnt die Beobachtungsphase; in dieser erfolgt nach einer beschränkten Dauer die Verfüllung und Versiegelung der Zugänge zu den Lagerfeldern des Hauptlagers auf Lagerebene und der nicht mehr benötigten Zugänge von der Oberflächenanlage nach Untertag.

Nach Abschluss der Beobachtungsphase erfolgen der Gesamtverschluss und der Rückbau der Gesamtanlage (Zugangsbauwerke, restliche Teile der Oberflächeninfrastruktur).

2.12 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026

Die Verwaltungskommission machte für die Erstellung der Kostenstudie die folgenden Vorgaben, die an unterschiedlichen Stellen im Mantelbericht und in den weiteren Teilberichten der Kostenstudie 2026 adressiert werden und hier noch einmal zusammengefasst sind.

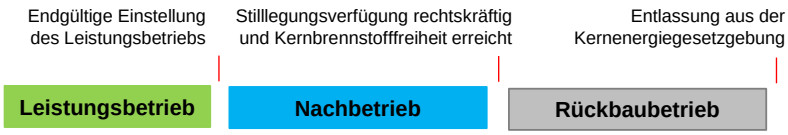
Tabelle 12: Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Allgemein.

Parameter	Vorgabe
Zu berücksichtigende Gesetze und Verordnungen	Die per 01.01.2025 rechtsgültigen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind zu berücksichtigen. Absehbare Revisionen sind als Gefahren und Chancen zu berücksichtigen und auszuweisen.
Preisbasis	Preisbasis 01. Januar 2026.
Wechselkurse (Euro-Franken und Dollar-Franken)[38]	Swissnuclear schlägt die Wechselkurse vor. Die Wechselkurse sind durch die Verwaltungskommission in Abstimmung mit der EFV zu genehmigen. Für den Fall relevanter Kursverwerfungen ist ein Mechanismus für eine allfällige Nachjustierung der Wechselkurse vorzusehen.

[38] Die Wechselkurse sind in Kapitel 2.6 angegeben.

Parameter	Vorgabe
Kostengliederung, Kostenschätzmethodik	Für die KS26 ist die Kostengliederung zu verwenden. Die Kostengliederung enthält auch Vorgaben zum Vorgehen bei der Ermittlung der Kosten. Die verschiedenen Kostenniveaus (Ausgangskosten [Kosten Nummer 1], Kosten zur Risikominderung [Kosten Nummer 2], Basiskosten [Kosten Nummer 3], Kostenzuschläge für Prognoseungenauigkeiten [Kosten Nummer 4] und Gefahren [Kosten Nummer 5], Kostenabschläge für Chancen [Kosten Nummer 6], genereller Sicherheitszuschlag [Kosten Nummer 8]) sind transparent darzustellen. Zusätzlich sind aussergewöhnliche Ereignisse (Gefahren und Chancen) mit sehr niedriger, meist unbekannter Eintrittshäufigkeit und sehr grossen Auswirkungen (sogenannte «High Impact / Low Frequency»-Ereignisse) als Kosten Nummer 7 aufzulisten.
Kalkulatorische Betriebsdauer der Kernkraftwerke	KKM: 47 Jahre. KKB: 60 Jahre. KKG und KKL: Es sind die Kosten sowohl für 50 Jahre Betrieb (Basisszenario) als auch für 60 Jahre Betrieb zu berechnen und zu überprüfen. Die Auswirkungen von 70 Betriebsjahren auf Stilllegung und Entsorgung sind qualitativ zu beurteilen.
Rechtsmittelverfahren	Es sollen in den Basiskosten keine kostentreibenden Verzögerungen berücksichtigt werden. Diese sind als Projektrisiken zu quantifizieren und aufzuführen.
Kostenstrukturen	Die von den Betreibern erarbeiteten und von der Kommission auf Antrag des Kostenkomitees festgelegten Kostenstrukturen sind auch für die KS26 zu verwenden.
Empfehlungen	Die Empfehlungen des ENSI und der Kostenexperten Stilllegung und Entsorgung aus der Überprüfung der Kostenstudie 2021 sind im Rahmen der Kostenstudie 2026 zu berücksichtigen.

Tabelle 13: Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Nachbetrieb und Stilllegung.

Parameter	Vorgabe
Nachbetrieb (Abgrenzung Betrieb/Stilllegung)	Die Nachbetriebskosten vor EELB (endgültige Einstellung des Leistungsbetriebs) bis zur Erreichung der Kernbrennstofffreiheit sind von den Stilllegungskosten getrennt auszuweisen. Bei diesen Kosten handelt es sich um die Nachbetriebskosten, die nicht aus den Fonds finanziert werden. Die Betriebskosten nach Erreichen der Kernbrennstofffreiheit (Rückbaubetrieb) – sofern die Stilllegungsverfügung rechtskräftig ist – gehören zur Stilllegung. Ebenfalls gehören die Vorbereitungskosten zur Stilllegung (Planung, Erstellung Stilllegungsverfügung, vorbereitende Arbeiten in der Anlage und so weiter) zu den Stilllegungskosten, auch wenn sie vor EELB anfallen. Die Kosten für die Vorbereitung der Stilllegung vor und nach EELB sind in der KS26 darzustellen.  Da es nicht möglich ist, jede Nachbetriebsmassnahme und Rückbaumassnahme zeitlich zuzuordnen, können Rückbaumassnahmen während der Nachbetriebsphase sowie Nachbetriebsmassnahmen während des Rückbaus stattfinden. Die entsprechenden Kosten sind jeweils der zugehörigen Phase zuzuweisen.
Stilllegungsvariante	Sofortiger Rückbau.
Stilllegungsziel	Folgende Stilllegungsziele sind in der KS26 kostenmässig abzubilden: ▪ Vollständiger Rückbau inklusive Entfernung sämtlicher Fundamente («Grüne Wiese», Basisszenario). ▪ Grüne Wiese: Die Einsparungen, falls die Fundamente und Betonkonstruktion nur bis -2 m ab Oberkante (OK) Terrain zurückgebaut werden, sind auszuweisen. ▪ Entlassung aus der Kernenergie-Gesetzgebung («Braune Wiese»). Es ist pro Kernanlage aufzuzeigen, welche Gebäude sich in der kontrollierten Zone befinden und einer späteren Nutzung zugeführt werden können.

Parameter	Vorgabe
Stilllegungsplanung	Gemäss Art. 42 Abs. 1 KEV haben die Inhaber einer Betriebsbewilligung den Plan für die Stilllegung ihrer Kernanlage alle zehn Jahre zu überprüfen und nachzuführen. Diese Nachführung erfolgte letztmals im Rahmen der KS21. Für die KS26 sind die Stilllegungsplanungen aus der KS21, soweit erforderlich, zu aktualisieren. Für das KKM und das KKB sind die aktuellen Erkenntnisse aus der Erarbeitung des Stilllegungsprojektes beziehungsweise der Stilllegung als Grundlage für die KS26 zu verwenden.

Tabelle 14: Vorgaben der Verwaltungskommission für die Erstellung der Kostenstudie 2026 – Teil Entsorgung.

Parameter	Vorgabe
Standorte geologischer Tiefenlager	In der KS26 bildet das Kombilager in Nördlich Lägern (NL)[39] das Basisszenario. In der Position 5 (Kostenzuschläge für Gefahren) sind Mehrkosten im Zusammenhang mit alternativen Lagerkonzepten, Verzögerungen, Mehrauflagen im Rahmen des Bewilligungsverfahrens, Scheitern des Projektes und so weiter abzubilden.
Inbetriebnahme geologischer Tiefenlager	Zeitpunkt Kombilager: 2050.
Zwischenlagerkapazitäten	Bestehende Kapazitäten.
Abgeltungen für Standortregionen	In der KS26 sind Abgeltungen, sofern diese noch nicht verbindlich unter den Beteiligten vereinbart sind, in der gleichen Höhe wie in der KS21 mit CHF 400 Mio. (CHF 800 Mio., 50 % Eintretenswahrscheinlichkeit) in die Basiskosten aufzunehmen. Sobald zum Zeitpunkt der Festlegung der KS26 der Betrag unter den Beteiligten definitiv ausgehandelt ist, ist dieser Betrag in die Basiskosten aufzunehmen. In diesem Fall ist darauf kein genereller Sicherheitszuschlag zu berechnen.

[39] Neu als Standort Haberstal bekannt.

3 Methodik der Kostenermittlung

In der Kostenstudie 2016 wurde gemäss Vorgaben der Verwaltungskommission eine Kostenstruktur eingeführt und die Kostenermittlung in Form einer Kostengliederung dargestellt. Die Verwendung dieser Kostenstruktur und Kostengliederung wurde für die Kostenstudie 2026, wie bereits für die Kostenstudie 2021, weitestgehend beibehalten und wird nachfolgend erläutert.

3.1 Kostenstrukturen

Die für die Kostenstudie 2026 verwendeten Kostenstrukturen wurden von den Betreibern erarbeitet und von der Verwaltungskommission auf Antrag des Kostenkomitees festgelegt. Sie wurden mit der Kostenstudie 2016 eingeführt und bereits für die Kostenstudie 2021 weitgehend beibehalten. Sie schaffen die Voraussetzungen für eine transparente Kostenplanung, aussagekräftige Kostenvergleiche, ein effektives Kostencontrolling sowie einen effizienten Abwicklungsprozess zur Inanspruchnahme von Fondsmitteln. Sie basieren zudem auf generellen Anforderungen an die Kostenstrukturen komplexer Infrastrukturprojekte und auf spezifischen Anforderungen für Schweizer Kernanlagen und können durchgängig in allen Phasen der Kostenplanung und -feststellung angewendet werden.

Weiter sollen die Kostenstrukturen eine internationale Vergleichbarkeit der Projekte erlauben. Dies kann entweder über die Anwendung internationaler Empfehlungen wie zum Beispiel der «International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations»[40] erfolgen oder über die Darstellung der Projekte nach international gängiger Praxis mit entsprechenden Kostenstrukturen. Angesichts der von der Verwaltungskommission und den Betreibern der Kernanlagen angestrebten praktikablen und abwicklungsgerechten Kostenstrukturen weisen die ISDC Defizite auf. Deshalb wird für die Kostenstrukturen der Kostenstudie 2026 die ISDC nur in Form einer Überleitung der Kostenermittlung dargestellt. Diese Überleitung ist Bestandteil der Kostenstudie für die Stilllegung [3].

Weiterhin dienen die Kostenstrukturen dazu, die der Stilllegung und Entsorgung zuordenbaren Aktivitäten und Leistungen von den übrigen Aktivitäten der Betreiber (zum Beispiel Nachbetrieb oder weitere betriebliche Rückstellungen) abzugrenzen.

Die Kostenstrukturen dienen sowohl der Kostenermittlung als auch der Abwicklung von Zahlungsflüssen zwischen Fonds und Betreibern. Sie werden durchgängig von der Kostenermittlung bis zum Abschluss der Stilllegung angewendet. Dadurch bieten die Kostenstrukturen unter anderem Gewähr für ein effektives Controlling der Kosten in der Projektdurchführung. Dies ist für die Verrechnung von Kosten zwischen Fonds und Betreibern von besonderer Relevanz, weil die Eigentümer der Kommission eine Jahresendabrechnung der aufgelaufenen und von ihnen bezahlten Stilllegungs- und Entsorgungskosten einreichen und die Kommission diese genehmigt sowie Differenzbeträge zwischen bereits geleisteten Auszahlungen und den tatsächlich aufgelaufenen Kosten ausgleicht[41]. Um die Verrechenbarkeit sicherzustellen, müssen die Betreiber ihre Auszahlungsansprüche gegenüber den Fonds so strukturieren und dokumentieren, dass sie anhand der aktuellen Kostenermittlung (Kostenberechnung beziehungsweise Kostenvoranschlag) nachprüfbar sind.

Die Kostenstrukturen sind derart gestaltet, dass sowohl Eigenleistungen der Betreiber als auch fremdvergebene Leistungen über Auftragsvergabe, Rechnungsstellung und Kontierung eindeutig und transparent den abzurechnenden Tätigkeiten und Gewerken zugeordnet werden können.

Um die Anforderung der allgemeinen Anwendbarkeit sowie der Vergleichbarkeit unter den Schweizer Kernkraftwerken zu erfüllen, wurden die Kostenstrukturen vereinheitlicht. Insofern wurden die obersten drei Gliederungsebenen der Kostenstrukturen für alle Kernkraftwerke gleich definiert. Auf den tieferen Gliederungsebenen sind indessen unterschiedliche Strukturen erforderlich, um projektspezifischen Anforderungen sowie technologischen Unterschieden zwischen den Anlagen Rechnung zu tragen.

[40] OECD 2012, NEA No. 7088, Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Cooperation and Development, ISBN 978-92-64-99173-6 [15].
[41] Art. 14b Abs. 1 und 2 SEFV [2].

3.1.1 Nachbetrieb und Stilllegung

Die Ermittlung der Kosten für Nachbetrieb und Stilllegung im Rahmen der Kostenstudie 2026 basiert auf Bewertungen und Berechnungen der Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH (Siempelkamp NIS) für jedes Kernkraftwerk sowie für die Stilllegung des ZWIBEZ und des zentralen Zwischenlagers der Zwilag. Siempelkamp NIS arbeitet seit mehr als 45 Jahren auf dem Gebiet des Nachbetriebs und der Stilllegung kerntechnischer Anlagen, inklusive der Ermittlung der Kosten für die Stilllegung und den Abbau von Anlagen des Brennstoffkreislaufs.

Die Ermittlung der Kosten erfolgte dabei für alle Kernanlagen nach einheitlichen Kriterien. Werkspezifische Faktoren, die Auswirkungen auf die Stilllegungs- und Rückbauprojekte haben, wurden ebenfalls berücksichtigt. Das Ergebnis ist eine für alle Kernkraftwerke nahezu identische Kostenstruktur auf den Gliederungsebenen 1 bis 3.

Auf der Gliederungsebene 1 der Kostenstrukturen wird zwischen Nachbetrieb und Stilllegung unterschieden, um die anfallenden Kosten eindeutig den unterschiedlichen Finanzierungsquellen – eigene Mittel zur Zahlung der Nachbetriebskosten und Stilllegungsfonds für die Verrechnung der Stilllegungskosten – zuordnen zu können. Auf Gliederungsebene 2 wird bei den Betriebskosten zwischen den grossen Organisationseinheiten und Sachkostenkategorien unterschieden, bei den projektbezogenen Stilllegungskosten sind die Projekte hinsichtlich der radioaktiven Belastung der zurückzubauenden Komponenten (aktiviert, kontaminiert, nicht kontaminiert) unterschieden. Auf der dritten Gliederungsebene erfolgt eine weitere Detaillierung.

Die Kostenstrukturen sind im Bericht zu den Stilllegungskosten [3] und im Bericht zu den Nachbetriebskosten [6] detaillierter dargestellt.

3.1.2 Entsorgung

Die Kostenstrukturen für die Entsorgung umfassen die Kosten für die Zwischenlagerung, die Transporte und die Behälter, für die Projektierung, den Bau, den Betrieb und den Verschluss des geologischen Tiefenlagers sowie für die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente. Die Entsorgungskosten werden durch verschiedene Organisationen ermittelt und bei swissnuclear zusammengeführt:

- Die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) erstellt die Kostenermittlung für die Projektierung, den Bau, den Betrieb, den Verschluss und die Überwachung des geologischen Tiefenlagers sowie für die Verpackungsanlagen. Dabei werden die Kosten für Bau und Betrieb mit Unterstützung externer Dienstleister ermittelt. Ferner erstellt die Nagra das Abfallmengengerüst (AMG) und darauf aufbauend das Transportmengengerüst[42] (TAMG), die für die Ermittlung weiterer Bestandteile der Entsorgungskosten massgebend sind.
- Die Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG erstellt die Kostenermittlung für die Investitions- und Betriebskosten des zentralen Zwischenlagers in Würenlingen. Die Ermittlung der variablen Betriebskosten des zentralen Zwischenlagers, die sogenannten Kampagnenkosten, basiert auf dem TAMG. Axpo ermittelt die Kosten für den Betrieb des Zwischenlagers Beznau am Standort des Kernkraftwerks Beznau.
- Die Betreiber der Kernanlagen ermitteln die erwarteten Kosten für die Transporte von den Werken in die Zwischenlager und von den Zwischenlagern in das geologische Tiefenlager sowie die Kosten für die Beschaffung der Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle. Die Ermittlung der erwarteten Kosten basiert auf dem TAMG (Anzahl Behälter pro Behältertyp, resultierendes Volumen) und den in den Kostenfaktoren berücksichtigten Annahmen der Betreiber (spezifische Kosten pro Behältertyp, Transportkosten).
- Es fallen keine zukünftigen Kosten für die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente an. Die Rückführung sämtlicher Abfälle aus der Wiederaufarbeitung ist inklusive der Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen abgeschlossen.

[42] Im Transportmengengerüst werden die Behälter für radioaktive Abfälle und die Transporte zum zentralen und den dezentralen Zwischenlagern sowie zum geologischen Tiefenlager zusammengefasst.

Der mit Abstand grösste Anteil an den Entsorgungskosten entfällt auf das geologische Tiefenlager. Es handelt sich um ein langjähriges Infrastrukturprojekt mit einem Investitionsvolumen von mehreren Milliarden Franken. Die Komplexität ergibt sich aus einer Vielzahl von technologischen, sicherheitstechnischen, baulichen, rechtlichen und politischen Anforderungen und Einflussfaktoren.

Angesichts der Grösse und Komplexität des Projekts, der Risiken sowie der durch die Abfallverursacher sicherzustellenden Finanzierung kommt der Qualität, Vollständigkeit, Transparenz und Stetigkeit der Kostenplanung eine grosse Bedeutung zu.

Um diese Anforderungen sicherzustellen, hat die Verwaltungskommission auch für die Kostenermittlung des geologischen Tiefenlagers verbindliche Kostenstrukturen vorgegeben.

Für das geologische Tiefenlager bildet das KS26-Basisprojekt in der Kostenstruktur die oberste Ebene. Die KS26-Perspektive bildet auf oberster Ebene eine alternative Projektausführung. Die weiteren Gliederungsebenen umfassen die erforderlichen Hauptaktivitäten (Ebene 2), Objektgruppen (Ebene 3) und Objekte (Ebene 4).

Die drei obersten Gliederungsebenen sind fixiert und wurden bereits in den bisherigen Kostenstudien konsistent verwendet. Die Objektliste auf der vierten Gliederungsebene wurde im Rahmen der Kostenstudie 2026 angepasst und wo notwendig aktualisiert. Diese Kostenstrukturen orientieren sich an allgemein verwendeten Grundsätzen und Regelwerken für die Kostenplanung von Bauprojekten. Das Ziel solcher Vorgaben besteht darin, eine kontinuierliche und phasengerechte Anwendung der gleichen Kostenstrukturen von der strategischen Planung über die Inbetriebnahme und den Betrieb der Bauwerke bis hin zur Stilllegung beziehungsweise zum Rückbau oder Verschluss zu ermöglichen. Dadurch werden die Kostentransparenz erhöht und der Überblick über die Kostenentwicklung und ihre Ursachen verbessert. Weiter lässt sich mit den allgemein anwendbaren Vorgaben die Vollständigkeit der Kostenermittlung sicherstellen.

Die Kostenstrukturen der übrigen Bestandteile der Entsorgungskosten (Zwischenlagerung, Transporte, Transport- und Lagerbehälter, Wiederaufarbeitung) weisen gegenüber den Kostenstrukturen für die geologische Tiefenlagerung eine deutlich geringere Komplexität auf:

- Für das zentrale Zwischenlager wurden die drei Bauetappen abgeschlossen und die damit zusammenhängenden Investitionen getätigt. Das restliche erwartete Investitionsvolumen betrifft Ersatz- und Ergänzungsinvestitionen. Die Betriebskosten des zentralen Zwischenlagers inklusive der Kampagnenkosten für Behandlung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen und Brennelementen wurden in eine vereinfachte Aufwandsstruktur überführt.
- Die Kosten für die Transporte und die Beschaffung der Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle leiten sich aus dem TAMG sowie den Kostenfaktoren ab. Die Kosten ergeben sich grundsätzlich aus der Menge der Behälter multipliziert mit den jeweiligen Kostenansätzen. Hinzu kommen Kosten für Lizenzierung und Alterungsmanagement. Für die Abrechnung der Leistungen mit dem Entsorgungsfonds ist sicherzustellen, dass in den Kostenstudien alle relevanten Informationen (Anzahl der Behälter, Zeitpunkt der Beschaffung des Behälters beziehungsweise des Transports des Behälters, Kostenansatz pro Behälter beziehungsweise Transport des Behälters) enthalten sind und nachgewiesen werden können.

Die Kostenstrukturen für die einzelnen Komponenten der Entsorgungskosten sind in den Referenzberichten [5] und [4] dargestellt.

3.2 Kostengliederung

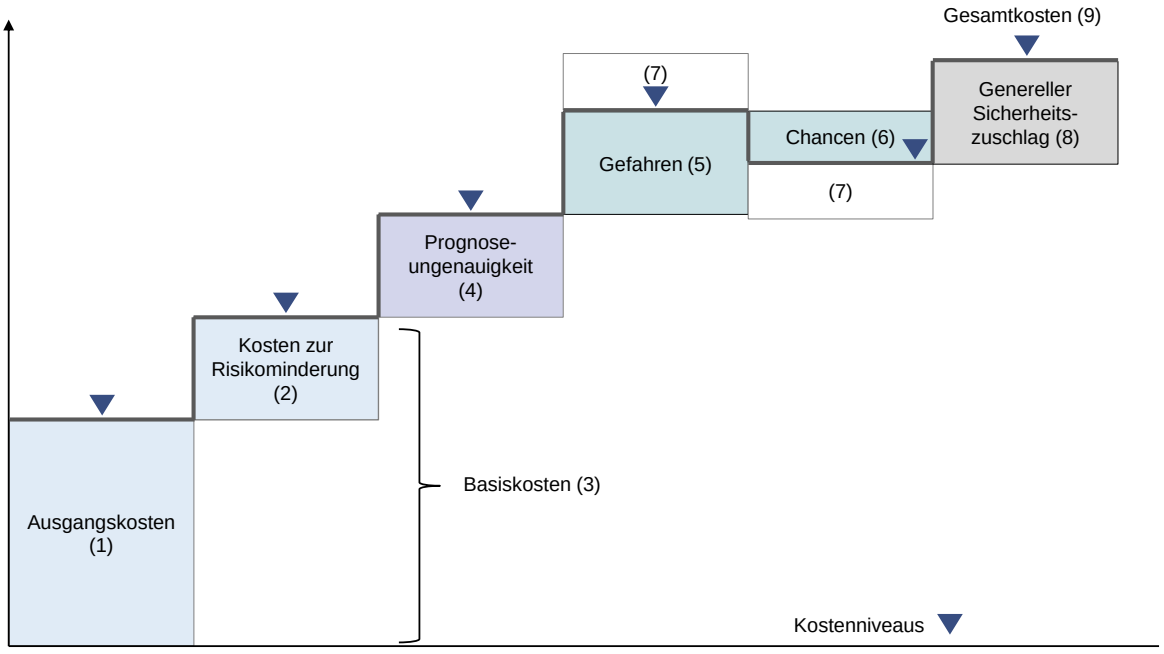
Die Kostengliederung liefert im Vergleich zu den in Kapitel 3.1 dargestellten Kostenstrukturen eine andere Sichtweise auf die Kostenermittlung. Während die Kostenstrukturen die Kosten thematisch den Entstehungsquellen zuordnen, bezieht sich die Kostengliederung auf die Zusammensetzung der Gesamtkosten und trägt den bei Kostenermittlungen unvermeidlichen Risiken und Ungewissheiten Rechnung.

Durch die Kostengliederung werden unterschiedliche Arten von Unsicherheiten in einem Projekt, zum Beispiel Ungewissheiten bei Massen, Preisen oder Dauern, ebenso wie Veränderungen des Projektumfelds, zum Beispiel aufgrund sich ändernder rechtlicher Vorgaben, umfassend identifiziert und transparent ausgewiesen. Konkret bedeutet dies, dass neben den zu erwartenden Projektkosten auch die Kosten zur Risikominderung, die Zuschläge für Prognoseungenauigkeiten und Gefahren, die Kostenabzüge für Chancen und der generelle Sicherheitszuschlag transparent dargestellt werden.

Die Kostenstudien in der Schweiz werden alle fünf Jahre neu erstellt. Änderungen der gesetzlichen, technischen oder finanziellen Rahmenbedingungen werden zum jeweiligen Zeitpunkt der Kostenermittlung auf den aktuellen Stand gebracht. Für die Kostenstudie 2026 wurden absehbare Änderungen dieser Rahmenbedingungen hinsichtlich ihrer allfälligen finanziellen Konsequenzen analysiert und als Gefahren oder Chancen in der Kalkulation berücksichtigt.

3.2.1 Vorgaben der Verwaltungskommission für die Kostenstudie 2026

Die Verwaltungskommission gab für die Kostenstudie 2026 die in Abbildung 6 dargestellte Kostengliederung vor.



(7) Auflistung von nicht berücksichtigten Gefahren / Chancen

Abbildung 6: Grafische Darstellung der Kostengliederung.

Die Verwaltungskommission hat die in Abbildung 6 dargestellten und nachfolgend beschriebenen Kostenzuschläge und Kostenniveaus definiert[43]:

Ausgangskosten (1)

In den Ausgangskosten sind ausnahmslos sämtliche Kosten enthalten, die für die Planung, Genehmigung, Durchführung und den Abschluss der vorgesehenen Stilllegungs- und Entsorgungsprojekte inklusive Nachbetriebsphase vorhersehbar sind. Dazu gehören auch die Kosten für das allgemeine Management, die Projektierung, die Bewilligungsverfahren, sämtliche Gebühren und Abgaben, die Öffentlichkeitsarbeit, den Landerwerb, alle Vorarbeiten und so weiter.

[43] Die Definitionen sind im Wortlaut der Verwaltungskommission unter Verwendung deren Nomenklatur gegeben.

Die Ausgangskosten können auf der Grundlage von geschätzten Mengen (Material, Maschinen und Geräte, Arbeitsstunden und so weiter), aktuellen Richtpreisen (Einheitspreise oder Pauschalen) und Erfahrungswerten oder in Prozenten zu relevanten Bezugskosten ermittelt werden.

Bei den Ausgangskosten handelt es sich um die wahrscheinlichen Kosten; sie enthalten keine Zuschläge für Prognoseungenauigkeiten, Risiken und Ungewissheiten.

Kosten zur Risikominderung (2)

Die Kosten bereits ausgeführter oder geplanter Massnahmen zur Risikominderung werden analog wie die Ausgangskosten – ohne jegliche Zuschläge – ermittelt. Solche risikomindernden Massnahmen können Gefahren eindämmen oder Chancen unterstützen und sind mit der Erarbeitung des Chancen- und Gefahrenkatalogs abzustimmen.

Basiskosten (3)

Ausgangskosten (Kosten Nummer 1) plus Kosten zur Risikominderung (Kosten Nummer 2, ohne jegliche Zuschläge).

Kostenzuschläge für Prognoseungenauigkeiten (4)

Alle Kostenschätzungen, insbesondere in den frühen Phasen eines Projekts, sind mit Ungenauigkeiten verbunden. Dies betrifft den Leistungsumfang («scope») sowie die angenommenen Mengen und Preise. Da bei der KS26 nicht mit Vertrauensintervallen gearbeitet wird, müssen diese Ungenauigkeiten mit Zuschlägen berücksichtigt werden. Diese Zuschläge werden «bottom-up» für jedes Element des Projektstrukturplans in Prozent der Ausgangskosten beziehungsweise der Kosten für die risikomindernden Massnahmen ermittelt. Diese Zuschläge sind spezifisch für jede Kostenposition zu beziffern in Abhängigkeit von der jeweils vorhandenen Schätzgenauigkeit; sie sind in der Regel jedoch kleiner als die theoretische Genauigkeitsspanne. Diese Einzelwerte werden einzeln ausgewiesen und begründet und auf das Niveau der Gesamtkosten aggregiert.

Zuschläge für Preissteigerungen und für Veränderungen bei externen Faktoren (zum Beispiel regulatorisches Umfeld, Inflation) sind hier nicht enthalten.

Kostenzuschläge für Gefahren (5)

Kostenzuschläge infolge der Berücksichtigung von absehbaren Gefahrenpotenzialen, zum Beispiel

- Abweichungen, die im Rahmen der Projektabwicklung eintreten können und die nicht bereits als Prognoseungenauigkeit berücksichtigt sind;
- Wesentliche Änderung des Leistungsbeschriebs oder des Realisierungsprogrammes infolge veränderter politischer oder regulatorischer Rahmenbedingungen oder infolge von Rechtsmittelverfahren;
- Neue Technologien.

Die Kostenzuschläge für Gefahren werden «top-down» auf der Basis einer quantitativen Risikoanalyse ermittelt. Dazu muss für jede relevante Gefahr deren Eintrittswahrscheinlichkeit und Kostenfolge aufgrund von Expertenwissen abgeschätzt werden. Als Kostenzuschlag wird der entsprechende Erwartungswert (Risikowert) in die Gesamtkosten eingerechnet.

Kostenabzüge für Chancen (6)

Kostenreduktionen infolge der Berücksichtigung von absehbaren Chancenpotenzialen, zum Beispiel

- Neue Technologien
- Alternative Konzepte
- Beschleunigte Bewilligungsverfahren

Kostenabzüge für Chancen sind analog wie die Kostenzuschläge für Gefahren zu ermitteln, darzulegen und bei den Gesamtkosten zu berücksichtigen.

Auflistung von nicht berücksichtigten Gefahren / Chancen (7)

Aussergewöhnliche Ereignisse (Gefahren und Chancen) mit sehr niedriger, meist unbekannter Eintrittshäufigkeit und sehr grossen Auswirkungen (so genannte «High Impact / Low Frequency»-Ereignisse) werden in den Gesamtkosten nicht berücksichtigt, jedoch identifiziert, separat erfasst und, wo möglich, mit geschätzten absoluten Kosten und Eintrittswahrscheinlichkeiten beziffert. Zudem ist zu begründen, wieso diese bei der KS26 nicht berücksichtigt werden.

Genereller Sicherheitszuschlag (8)

Ein genereller Sicherheitszuschlag («Optimism Bias», Erkenntnisse aus Benchmarking und so weiter) ist so zu berechnen, dass nach Einschätzung zum Zeitpunkt der Fertigstellung der KS26 das Toleranz-Niveau gegenüber allfälligen Kostenüberschreitungen auf maximal 20 Prozent beschränkt wird.

Gesamtkosten (9)

Das Ergebnis der KS26 ist eine Zahl in Franken, die gemäss «best practice» von Experten auf der Basis des vereinbarten Leistungsumfangs («scope»), des zugehörigen Projektstrukturplans («Work Breakdown Structure») und eines Zeitplans («Schedule und Milestones») «bottom-up» ermittelt wird. Den immer vorhandenen Prognoseungenauigkeiten und Unsicherheiten (Risiken und Ungewissheiten) wird mit entsprechenden Zuschlägen Rechnung getragen, die jedoch auf dem jeweiligen Kostenniveau transparent und nachvollziehbar darzulegen und zu begründen sind.

Die Gesamtkosten der KS26 sind so zu berechnen, dass ein Toleranz-Niveau von 20 Prozent gegenüber allfälligen Kostenüberschreitungen (P20) erreicht wird.

3.2.2 Umsetzung der Kostengliederung

Die Kostengliederung wird auf sämtliche Bereiche der Kostenstudie angewendet. Die Herangehensweisen für die drei Teilbereiche Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung sind vergleichbar und erfüllen die in Abschnitt 3.2.1 dargestellten Vorgaben. Zudem wurden bei dem hier vorgestellten Konzept zur Umsetzung der Kostengliederung auch die Empfehlungen internationaler Fachorganisationen, die sich mit der Frage von Unsicherheiten der Planung oder mit externen Risikofaktoren bei Kostenstudien im nuklearen Umfeld beschäftigen, berücksichtigt[44]. Die in der relevanten Literatur beschriebenen Best-Practice-Methoden zur Risikoanalyse sehen sowohl Massnahmen der quantitativen wie auch der qualitativen Risikoanalyse vor. Beide Verfahren haben Eingang in die Umsetzung der Kostengliederung gefunden.

Ziel bei der Umsetzung der Kostengliederung ist eine dem Planungsstand der jeweiligen Teilbereiche der Kostenermittlung angemessene systematische Erfassung von Faktoren, die zu Abweichungen von Plankosten im Zeitablauf führen. Dabei ist die quantitative und qualitative Risikoanalyse, deren Anwendung in den Teilberichten für Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung beschrieben wird, von besonderer Bedeutung. Eine der wichtigsten Anforderungen an die Methodik ist die zuverlässige Ermittlung der Gesamtkosten mit stufengerechter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten und Risiken. Mit einer deterministischen Aufrechnung allein können die Auswirkungen der Ungenauigkeiten für geplante Leistungen nicht in angemessener Weise abgebildet werden. In Ergänzung zu den Vorgaben der Verwaltungskommission werden deshalb orientierende Rechnungen mit probabilistischen Methoden durchgeführt. Diese Methoden berücksichtigen auch die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Eingangsgrössen. Im vorliegenden Fall sind die einzelnen Elemente der Kostenstrukturen die Eingangsgrössen.

Bestandteil der Methodik sind auch die regelmässige Überprüfung der Kostenermittlungen, der Vergleich ihrer Ergebnisse mit laufenden oder abgeschlossenen ähnlichen Projekten im In- und Ausland sowie die Anpassungen der Kostenermittlungen entsprechend dem jeweiligen Kenntnis- und Planungsstand. In der Schweiz geschieht dies im Rahmen der fünfjährlichen Aktualisierung der Kostenstudien.

[44] Zum Beispiel OECD NEA: Costs of Decommissioning Nuclear Power Plants [16].

4 Beschreibung der wesentlichen Aktivitäten

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Massnahmen des Nachbetriebs, der Stilllegung und der Entsorgung zusammengefasst, für Details wird auf die relevanten Kapitel der Detailberichte verwiesen.

4.1 Aktivitäten im Nachbetrieb

Für die Schweizer Kernkraftwerke wurde auf Basis der im Bericht zu den Nachbetriebskosten [6] genannten Rahmenbedingungen und Annahmen ein Konzept für die Abwicklung des Nachbetriebs erarbeitet. Es berücksichtigt die praktischen Erfahrungen von bereits laufenden Stilllegungsprojekten sowie die rechtlichen und regulatorischen Anforderungen in der Schweiz.

Neben der Auslagerung der Brennelemente[45] und den betrieblichen Aufgaben zum Betrieb und zur Instandhaltung der weiterhin betriebsnotwendigen Systeme beinhalten die Massnahmen im Nachbetrieb folgende Schwerpunkte:

- Dekontamination / Spülen von Systemen und Kreisläufen.
- Entsorgung der aus dem Leistungsbetrieb noch vorhandenen Betriebsabfälle.
- Entsorgung der während des Nachbetriebs entstehenden Betriebsabfälle.
- Entsorgung der Reaktorabfälle (diese können bereits während des Leistungsbetriebs angefallen sein oder im Nachbetrieb anfallen).
- Ausserbetriebnahme nicht mehr benötigter Systeme.

4.2 Aktivitäten in der Stilllegung

Die Stilllegungsstudien der Schweizer Kernanlagen entsprechen dem in der Kernenergiegesetzgebung geforderten Stilllegungsplan beziehungsweise basieren auf den Erkenntnissen der Stilllegung des Kernkraftwerks Mühleberg, siehe hierzu Kapitel 6, sowie des Stilllegungsprojekts des Kernkraftwerks Beznau. Der Stilllegungsplan berücksichtigt Erfahrungen aus laufenden und abgeschlossenen Stilllegungsprojekten und basiert auf den im Bericht zu den Stilllegungskosten [3] aufgeführten Annahmen und Rahmenbedingungen sowie den gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen in der Schweiz. Der Stilllegungsplan wurde mit der Kostenstudie 2021 für die Kernkraftwerke Beznau, Gösgen und Leibstadt sowie für die Einrichtungen zur Zwischenlagerung aktualisiert. Wesentliche Änderungen gegenüber dem bisherigen Stilllegungsplan der Kernkraftwerke haben sich keine ergeben. Für das Kernkraftwerk Beznau sind ergänzend zum Stilllegungsplan die Erkenntnisse aus der laufenden Projektplanung berücksichtigt. Für das Kernkraftwerk Mühleberg wurde neben dem Stilllegungsprojekt ebenfalls der Projektstand bis zum Jahr 2025 bei der Kalkulation berücksichtigt.

Neben der Erstellung und Einreichung der Gesuchsunterlagen für den Erhalt der Stilllegungsverfügung und der Gesamtprojektleitung umfassen die Massnahmen der Stilllegung folgende Schwerpunkte:

- Vorbereitungsmassnahmen und Umbaumassnahmen wie:
  - Anpassungen an der Anlageninfrastruktur zur Vorbereitung des Rückbaus,
  - Ausserbetriebnahme nicht mehr benötigter Systeme,
  - Systemtechnische Anpassungen und Einrichtung von Ersatzsystemen;
- Demontage von Komponenten und Einrichtungen;
- Dekontamination der Gebäude und Einrichtungen der kontrollierten Zone;
- Freimessung und Auszonung der Gebäude der kontrollierten Zone und Nachweisführung auf dem Areal;
- Behandlung und Verpackung der Stilllegungsabfälle;

[45] Inklusive nicht eingesetzter Brennelemente, einzelner Brennstäbe und beschädigter Brennelemente.

- Behandlung und Verpackung der während den Rückbauarbeiten anfallenden Betriebsabfälle und Sekundärmassen;
- Abklinglagerung von Materialien;
- Fortsetzung des ordnungsgemässen Betriebs (inklusive aller Wartungs- und Instandhaltungsmassnahmen) der noch benötigten Systeme und allgemeiner Anlagebetrieb (sogenannter Rückbaubetrieb) nach dem Ende des Nachbetriebs;
- Am Standort des Kernkraftwerks Beznau wird nach Verbringung sämtlicher dort eingelagerter Materialien in das geologische Tiefenlager auch das Zwischenlager Beznau zurückgebaut;
- Am Standort des Kernkraftwerks Gösgen wird nach Verbringung sämtlicher abgebrannter Brennelemente in das zentrale Zwischenlager der Zwilag auch das Nasslager des Kernkraftwerks Gösgen zurückgebaut.

Sämtliche Stilllegungskosten sind unabhängig von ihrem zeitlichen Anfall über den Stilllegungsfonds sicherzustellen.

4.3 Aktivitäten in der Entsorgung

Die Aktivitäten in der Entsorgung werden umfassend in den Berichten zu den Entsorgungskosten [5] und [4] beschrieben. Dort wird auch auf die Annahmen und Rahmenbedingungen sowie die gesetzlichen und regulatorischen Vorgaben in der Schweiz Bezug genommen. Die Massnahmen der Entsorgung umfassen insbesondere die folgenden Aktivitäten:

- Erhebung, Klassifizierung und Inventarisierung der in der Schweiz anfallenden radioaktiven Materialien aus den Kernanlagen sowie aus der Nutzung radioaktiver Materialien in Medizin, Industrie und Forschung.
- Planung, Bau, Betrieb und Verschluss des geologischen Tiefenlagers.
- Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente (Zentrales Zwischenlager Würenlingen, Zwischenlager Beznau).
- Beschaffung der Transport- und Lagerbehälter für abgebrannte Brennelemente sowie Behälter zur Entsorgung von Betriebsabfällen.
- Transporte radioaktiver Abfälle.

Die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente wurde vollständig abgeschlossen. Es fallen keine zukünftigen Kosten an.

Bei den Entsorgungskosten wird zwischen Entsorgungskosten vor EELB und Entsorgungskosten nach EELB unterschieden. Die endgültige Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks entspricht gemäss Art. 8 Abs. 2 Bst. a SEFV der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs. Für die Berechnungsgrundlage der Betriebsdauer gilt Art. 8 Abs. 3 SEFV [2].

5 Resultate der Kostenermittlungen

5.1 Ermittlung der Gesamtkosten

Die Kostenstudie 2026 weist die nachfolgend dargestellten Gesamtkosten für Stilllegung und Entsorgung aus.

Tabelle 15: Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026 mit Darstellung der Kostengliederung. Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Element der Kostengliederung	Entsorgung		Stilllegung		Total	
Aufgelaufene Kosten bis 2025		**7'081**		**400**		**7'481**
Zukünftige Kosten ab 2026						
Ausgangskosten		0		2'694		2'694
Kosten zur Risikominderung		0		55		55
Basiskosten		**9'156**		**2'749**		**11'905**
Prognoseungenauigkeiten	*14.9%*	1'361	*11.9%*	328	*14.2%*	1'689
Zuschlag für Gefahren	*15.4%*	1'409	*18.7%*	513	*16.1%*	1'921
Abzug für Chancen	*-1.7%*	-154	*-2.1%*	-57	*-1.8%*	-211
Genereller Sicherheitszuschlag	*8.7%*	800	*4.7%*	128	*7.8%*	928
Zuschlag auf zukünftige Basiskosten	***37.3%***	**3'417**	***33.2%***	**912**	***36.4%***	**4'328**
Gesamtkosten KS26		**19'654**		**4'061**		**23'714**
Gesamtkosten Perspektive		19'094				
Gesamtkosten KS26 bei Berücksichtigung des Perspektive als Chance (20 % gewichtet)		**19'542**		**4'061**		**23'602**
Gesamtkosten KS21 PB26 – LIK		19'216		3'991		23'206
Differenz	*1.7%*	326	*1.8%*	70	*1.7%*	396
Gesamtkosten KS21 PB26 – BAP		20'295		4'314		24'609
Differenz	*-3.7%*	-754	*-5.9%*	-253	*-4.1%*	-1007

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
PB26 teuerungsbereinigt mit Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Dargestellt ist eine 60-jährige Betriebszeit von KKB, eine 47-jährige Betriebszeit von KKM und eine 50-jährige Betriebszeit von KKG und KKL.
Stilllegung Ziel 3: Vollständiger Rückbau einschliesslich Entfernung sämtlicher Fundamente mit 15 Prozent Chance «Braune Wiese»

Tabelle 16 zeigt die Veränderung der Kosten der Stilllegung und der Entsorgung für die Schweizer Kernanlagen und für den Bund.

Tabelle 16: Gesamtkostenermittlung der Kostenstudie 2026. Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Gesamtkosten	KKB	KKM	KKG	KKL	ZWIBEZ	Zwilag	Bund	Total
KS26 PB26								
Entsorgung mit Chance Perspektive (20 %)	**5'088**	**2'212**	**5'414**	**5'842**	**-**	**-**	**986**	**19'542**
Entsorgung ohne Chance Perspektive	5'148	2'230	5'430	5'860	-	-	985	19'654
Stilllegung Ziel 3 mit Chance Braune Wiese (15 %)	**1'119**	**732**	**919**	**1'091**	**7**	**194**	**-**	**4'061**
Gesamtkosten mit Chancen Perspektive und Braune Wiese	**6'206**	**2'944**	**6'332**	**6'933**	**7**	**194**	**986**	**23'602**
Gesamtkosten mit Chance Braune Wiese	6'266	2'962	6'349	6'951	7	194	985	23'714
□ □ 2□ P□ 2□ □ □ □ □								
Entsorgung	**4'834**	**2'173**	**5'350**	**5'777**	**-**	**-**	**1'081**	**19'216**
Stilllegung Ziel 3	**1'030**	**693**	**968**	**1'097**	**8**	**195**	**-**	**3'991**
Gesamtkosten	**5'864**	**2'866**	**6'318**	**6'874**	**8**	**195**	**1'081**	**23'206**
Diff. KS26 KS21	**343**	**78**	**14**	**59**	**-1**	**-1**	**-95**	**396**
Diff. KS26 KS21 (%)	**5.8%**	**2.7%**	**0.2%**	**0.9%**	**-7.7%**	**-0.6%**	**-8.8%**	**1.7%**
□ □ 2□ P□ 2□ □ □ □ P								
Entsorgung	**5'085**	**2'286**	**5'629**	**6'139**	**-**	**-**	**1'156**	**20'295**
Stilllegung Ziel 3	**1'115**	**741**	**1'049**	**1'189**	**8**	**211**	**-**	**4'314**
Gesamtkosten	**6'200**	**3'027**	**6'678**	**7'328**	**8**	**211**	**1'156**	**24'609**
Diff. KS26 KS21	**6**	**-83**	**-346**	**-395**	**-1**	**-18**	**-170**	**-1'007**
Diff. KS26 KS21 (%)	**0.1%**	**-2.7%**	**-5.2%**	**-5.4%**	**-14.8%**	**-8.3%**	**-14.7%**	**-4.1%**

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
KS21 auf PB26 teuerungsbereinigt: je nach Vergleich mittels Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Dargestellt ist eine 60-jährige Betriebszeit von KKB, eine 47-jährige Betriebszeit von KKM und eine 50-jährige Betriebszeit von KKG und KKL.
Stilllegungsziel 3: vollständiger Rückbau einschliesslich Entfernung sämtlicher Fundamente. Chance «Braune Wiese» (15 %): mögliche Belassung und Umnutzung von Gebäuden nach Entlassung aus der Kernenergiegesetzgebung.

Die teuerungsbereinigte Veränderung der Gesamtkosten fällt zwischen den einzelnen Kernkraftwerken unterschiedlich aus.

STENFO verwendet zur Erläuterung der teuerungsbedingten Kostenänderungen zwei Indikatoren für die Preisentwicklung, den Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und den Baupreisindex (BAP). Unter Berücksichtigung der Chance der KS26-Perspektive bei der Entsorgung und der Chance «Braune Wiese» bei der Stilllegung liegen die Gesamtkosten gegenüber der Kostenstudie 2021 bei Verwendung des LIK um rund 2 Prozent höher und bei Verwendung des BAP um rund 4 Prozent tiefer.

Die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Erstellung der Kostenstudien haben sich zwischen den Kostenstudien 2021 und 2026 nicht wesentlich geändert. In dieser Hinsicht bleibt eine grundsätzliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.

Die wichtigsten Gründe für die Kostenveränderungen sind in den folgenden Kapiteln adressiert.

5.1.1 Aufgelaufene und zukünftige Kosten

In den Kostenermittlungen der Kostenstudie 2026 wird zwischen aufgelaufenen Kosten bis Ende 2025 und zukünftigen Kosten ab 2026 unterschieden. Die gemeinsame Darstellung beider Kostenbestandteile ermöglicht es, die Gesamtkosten über den gesamten Betrachtungszeitraum auszuweisen und die Ergebnisse mit früheren Kostenstudien zu vergleichen.

Aufgelaufene Kosten

Als aufgelaufene Kosten werden sämtliche Aufwendungen bezeichnet, die bis zum 31. Dezember 2025 angefallen sind. Sie umfassen je nach Kostenart bereits angefallene Aufwendungen für Nachbetrieb, Stilllegung und Entsorgung.

Zukünftige Kosten

Als zukünftige Kosten werden sämtliche Aufwendungen bezeichnet, die seit dem 1. Januar 2026 anfallen. Je nach Kostenart reichen diese bis zum Abschluss des Nachbetriebs, der Stilllegung beziehungsweise bis zum Verschluss des geologischen Tiefenlagers. Ihnen liegen die in den jeweiligen Teilberichten beschriebenen Planungen, Mengengerüste und Annahmen entsprechend dem Kenntnisstand 2026 zugrunde. Die zukünftigen Kosten werden zum Geldwert des Berechnungsjahres, das heisst zu Preisen vom 1. Januar 2026 («Overnight»-Kosten), ermittelt.

Die Finanzierung der zukünftigen Kosten richtet sich nach der jeweiligen Kostenart und ihrem zeitlichen Anfall. Nachbetriebskosten werden von den Betreibern direkt getragen. Stilllegungskosten sind über den Stilllegungsfonds sicherzustellen. Bei den Entsorgungskosten wird zwischen direkt von den Betreibern zu tragenden und aus dem Entsorgungsfonds zu deckenden Kosten unterschieden. Die entsprechenden Abgrenzungen sind in Abschnitt 2.2 erläutert.

5.2 Ermittlung der Entsorgungskosten

Die Entsorgungskosten umfassen alle bereits bezahlten und zukünftigen Kosten der Planung, des Baus und des Betriebs von Entsorgungsanlagen. Dazu gehören das zentrale Zwischenlager, das Zwischenlager Beznau, das Nasslager des Kernkraftwerks Gösgen, die Verpackungsanlagen sowie das geologische Tiefenlager. Hinzu kommen die Anschaffungskosten von Transport- und Lagerbehältern sowie die Kosten für Dienstleistungen Dritter, insbesondere für die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente, für Transporte und für weitere Dienstleistungen. Die Entsorgungskosten umfassen zudem die Stilllegung und den Rückbau der Verpackungsanlagen und der Oberflächeninfrastruktur des geologischen Tiefenlagers sowie den Verschluss des geologischen Tiefenlagers. Diese Kostenelemente wurden durch die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra), die Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG und die Kernkraftwerke ermittelt.

Das Ergebnis der Ermittlung der Entsorgungskosten der Schweizer Kernkraftwerke 2026 ist im Vergleich zum Ergebnis der Ermittlung von 2021 in der Tabelle 17 dargestellt. Dabei wurde die Kostenermittlung 2021 wie eingangs erwähnt an die Preisbasis 2026 angepasst. Bis Ende 2025 haben die Kernkraftwerksbetreiber rund 6.9 Milliarden Franken für die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente und der radioaktiven Abfälle bezahlt. Ende 2025 belief sich das angesammelte Kapital im Entsorgungsfonds auf rund 7.0 Milliarden Franken.

In Tabelle 17 sind die Gesamtkosten der Entsorgung ausgewiesen. Mit der Kostengliederung können auch Varianten in Form von Gefahren und Chancen dargestellt werden. Die in Kapitel 2.11 beschriebene KS26-Perspektive wird gegenüber dem KS26-Basisprojekt als Chance mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 20 Prozent berücksichtigt und separat ausgewiesen.

Tabelle 17: Entsorgungskostenermittlung der Kostenstudie 2026. Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Element der Kostengliederung		KKB		KKM		KKG		KKL		Bund		Total
Aufgelaufene Kosten bis 2025		**2'017**		**931**		**2'214**		**1'701**		**219**		**7'081**
Zukünftige Kosten ab 2026												
Ausgangskosten												
Kosten zur Risikominderung												
Basiskosten		**2'301**		**942**		**2'344**		**3'032**		**536**		**9'156**
Prognoseungenauigkeiten	*14.5%*	334	*15.0%*	141	*14.8%*	347	*14.8%*	450	*16.6%*	89	*14.9%*	1'361
Zuschlag für Gefahren	*15.0%*	345	*15.6%*	147	*15.6%*	365	*15.4%*	466	*15.9%*	85	*15.4%*	1'409
Abzug für Chancen	*-1.8%*	-42	*-1.7%*	-16	*-1.7%*	-41	*-1.7%*	-51	*-0.7%*	-4	*-1.7%*	-154
Genereller Sicherheitszuschlag	*8.4%*	193	*9.0%*	85	*8.5%*	200	*8.6%*	262	*11.2%*	60	*8.7%*	800
Zuschlag auf zukünftige Basiskosten	***36.0%***	**830**	***37.9%***	**357**	***37.2%***	**872**	***37.2%***	**1'127**	***43.1%***	**231**	***37.3%***	**3'417**
Gesamtkosten KS26 PB26		**5'148**		**2'230**		**5'430**		**5'860**		**985**		**19'654**
Gesamtkosten Perspektive KS26 PB26		4'848		2'141		5'348		5'767		990		19'094
Gesamtkosten bei Berücksichtigung der Perspektive als Chance (20 % gewichtet)		**5'088**		**2'212**		**5'414**		**5'842**		**986**		**19'542**
Gesamtkosten KS21 PB26 – LIK		4'834		2'173		5'350		5'777		1'081		19'216
Differenz	*5.3%*	254	*1.8%*	39	*1.2%*	63	*1.1%*	65	*-8.8%*	-95	*1.7%*	326
Gesamtkosten KS21 PB26 – BAP		5'085		2'286		5'629		6'139		1'156		20'295
Differenz	*0.1%*	3	*-3.2%*	-73	*-3.8%*	-215	*-4.8%*	-298	*-14.7%*	-170	*-3.7%*	-754

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
PB26 teuerungsbereinigt mit Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Dargestellt ist eine 60-jährige Betriebszeit von KKB, eine 47-jährige Betriebszeit von KKM und eine 50-jährige Betriebszeit von KKG und KKL.
In den Zahlen sind die Kosten für die Einlagerung der Stilllegungsabfälle nicht enthalten.

Die Entsorgungskosten der Kostenstudie 2026 verändern sich gegenüber der Kostenstudie 2021 je nach gewähltem Preisindex zwischen rund 4 Prozent tiefer und rund 2 Prozent höher. Für die Kernkraftwerke liegen die teuerungsbereinigten Veränderungen je nach Preisindex zwischen rund 5 Prozent tiefer und rund 5 Prozent höher. Beim Bund liegen die Entsorgungskosten je nach Preisindex rund 9 bis 15 Prozent tiefer.

Der Zuschlag auf die Basiskosten beträgt für die Kostenstudie 2026 37.3 Prozent auf die ermittelten Basiskosten. Dabei beträgt der Zuschlag auf die Basiskosten der geologischen Tiefenlagerung rund 50 Prozent und für die übrigen Bestandteile der Entsorgungskosten rund 8 Prozent. Der Kostenzuschlag bei der geologischen Tiefenlagerung fällt im Vergleich zu den übrigen Entsorgungskosten aufgrund der Projektreife der geologischen Tiefenlagerung höher aus. Die übrigen Entsorgungskosten betreffen seit langem durch die Entsorgungspflichtigen durchgeführte Tätigkeiten, weite Teile der Kostenelemente sind vertraglich langfristig abgesichert.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der Kostenstudie 2021 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Standort Haberstal weist gegenüber dem in der Kostenstudie 2021 zugrunde gelegten Standort Zürich Nord-Ost eine grössere Tiefenlage auf.
- Die Anordnung der Lagerfelder wurde an den ausgewählten Standort angepasst.
- Der untertägige zentrale Bereich wurde bezüglich der Tunnelüberschneidungen und des Lüftungskonzepts verbessert.
- Die Lagerarchitektur und die Anzahl Endlagerbehälter für hochaktive Abfälle (HAA) sind optimiert worden.
- Die Oberflächeninfrastruktur des Vorhabens wurde für die Rahmenbewilligungsgesuche und für die Kostenstudie 2026 aktualisiert.
- Die Brennelementverpackungsanlage wird in der Kostenstudie 2026 am Standort Zwilag in Würenlingen berücksichtigt. Dadurch verändern sich die Investitions-, Betriebs- und Transportkosten gegenüber der Kostenstudie 2021.

- Zudem wurden verschiedene Projektoptimierungen an den Projektausführungen des KS26-Basisprojektes und der KS26-Perspektive im Vergleich zur Kostenstudie 2021 berücksichtigt, welche den aktuellen Planungsstand widerspiegeln. Dies sind im Wesentlichen:
  - Die Kostenermittlungen der Endlagerbehälter für HAA sind mit Hilfe der internationalen Vernetzung mit Schwesterorganisationen auf aktuelle Werte gebracht worden.
  - Das Verschlusskonzept, insbesondere die im Kostenmodell berücksichtigten Materialien für Verfüllung und Versiegelung wurde weiterentwickelt und aktualisiert.
  - Die Projektentwicklung setzt bezüglich Prozesse und Werkzeuge seit 2021 stärker auf Digitalisierung.
- Die Abgeltungen und Kompensationen, die in der Kostenstudie 2021 als Gefahr abgebildet waren, sind als separate Kostenposition aufgeführt. Eine gesetzliche Verpflichtung zur Zahlung von Abgeltungen und Kompensationen besteht nicht. Die Verhandlungen zwischen der Branche und den betroffenen Standorten sind im Gange. Der in der Kostenstudie berücksichtigte Betrag stellt kein Präjudiz für die Höhe allfälliger Abgeltungen und Kompensationen und kein Angebot der Entsorgungspflichtigen dar. Für die separate Kostenposition für Abgeltungen und Kompensationen werden die Prognoseungenauigkeiten und der generelle Sicherheitszuschlag mit null angesetzt.
- Das Personalmengengerüst und die Personalkosten der Zwilag wurden basierend auf den aktuellen Kenntnissen und Betriebsmannschaften aktualisiert. Dies führt von 2026 bis zur endgültigen Einstellung des Betriebs der betreffenden Anlagen zu höheren Jahres- und Betriebskosten.
- Die ab 2026 zu tätigenden Ergänzungs- und Ersatzinvestitionen bei den Einrichtungen für die Zwischenlagerung werden aufgrund von Preissteigerungen bei nuklearen Gewerken und erhöhten Klassierungsanforderungen der Behörden höher eingeschätzt als in der Kostenstudie 2021.
- In den aktuellen Annahmen zum Betriebsdauermanagement der Zwilag sind umfangreiche Investitionen für einen Weiterbetrieb der Plasma-Anlage berücksichtigt. Ob diese Investitionen tatsächlich getätigt werden, hängt vom Entscheid über den Weiterbetrieb der Anlage ab, der derzeit evaluiert wird. Zum Zeitpunkt der Einreichung der Kostenstudie 2026 liegt dieser Entscheid noch nicht vor. Da alternative Konditionierungsmethoden gegenüber dem Weiterbetrieb der Plasma-Anlage Kostenvorteile bieten können, wurde eine entsprechende Chance berücksichtigt.
- Gegenüber der Kostenstudie 2021 sind die Brennelementverpackungsanlage und die Verpackungsanlagen für SMA neu am Standort Zwilag vorgesehen. Dies führt zu einer deutlich höheren Anzahl an Transporten vom Standort Zwilag zum geologischen Tiefenlager und damit zu höheren Transportkosten.

Für die Aufteilung der Gesamtkosten des geologischen Tiefenlagers auf die Entsorgungspflichtigen werden Kostenverteilschlüssel verwendet, welche die Struktur der Kosten berücksichtigen. Dabei wird zwischen Fixkosten und variablen, direkt einem Entsorgungspflichtigen zuweisbaren Kosten unterschieden. Die variablen Kosten sind durch die jeweiligen Entsorgungspflichtigen zu tragen.

Die Ermittlung des Bundesanteils an den Fixkosten für das SMA- und das HAA-Lager basiert wie bei der Kostenstudie 2021 auf einem Kostenschlüssel, der das Volumen und die Radiotoxizität der Abfälle der Entsorgungspflichtigen berücksichtigt. Für die Festlegung des Bundesanteils an den Fixkosten werden die gleichen Berechnungsannahmen verwendet wie in der Kostenstudie 2021, jedoch unter Berücksichtigung des aktualisierten Inventars der radioaktiven Abfälle.

Die Gesamtkosten des Bundes für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen aus der Medizin, der Industrie und der Forschung belaufen sich nach heutiger Schätzung des Bundes aus dem Jahr 2023 [17] insgesamt auf rund 2.4 Milliarden Franken. Ein Drittel der Kosten wurde bereits bezahlt. Die künftigen Kosten von rund 1.6 Milliarden Franken setzen sich wie folgt zusammen:

- Konditionierung und Zwischenlagerung: 575 Millionen Franken,
- Rückbau und Stilllegung (Paul-Scherrer-Institut-Anlagen): 221 Millionen Franken,
- Geologische Tiefenlagerung (Bau, Betrieb, Schliessung): 810 Millionen Franken.

Die in der Kostenstudie 2026 beinhalteten Entsorgungskosten des Bundes umfassen den Anteil an den Kosten der geologischen Tiefenlagerung, den Anteil an den Kosten der Plasma-Anlage der Zwilag, die Transportkosten der Abfälle zum geologischen Tiefenlager und die Kosten eines Behälters für hochaktive Abfälle. Alle weiteren Entsorgungskosten des Bundes sind in der Kostenstudie nicht berücksichtigt.

5.3 Ermittlung der Stilllegungskosten

Die letzte Überarbeitung der Kostenermittlung der Stilllegung fand 2021 statt. Um die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen aus den laufenden Stilllegungsprojekten sowie die aktuellen Verhältnisse in der Schweiz in der Stilllegungsstudie zu berücksichtigen, beauftragte swissnuclear 2023 die Siempelkamp NIS, für die Schweizer Kernkraftwerke, das ZWIBEZ und das zentrale Zwischenlager Würenlingen neue Stilllegungskostenstudien zu erstellen.

Die ermittelten Stilllegungskosten sind in der nachfolgenden Tabelle 18 für das Stilllegungsziel 3 mit 15 Prozent Chance «Braune Wiese»[46] aufgeführt.

Tabelle 18: Stilllegungskostenermittlung der Kostenstudie 2026 für das Stilllegungsziel 3 mit 15 Prozent Chance «Braune Wiese». Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Element der Kostengliederung		KKB		KKM		KKG		KKL		ZWIBEZ		Zwilag		Total
Aufgelaufene Kosten bis 2025		**38**		**362**		**0**		**0**		**0**		**0**		**400**
Zukünftige Kosten ab 2026														
Ausgangskosten		808		304		644		789		6		144		2'694
Kosten zur Risikominderung		17		7		14		15		0		2		55
Basiskosten		**825**		**311**		**658**		**804**		**6**		**146**		**2'749**
Prognoseungenauigkeiten	*10.7%*	88	*7.5%*	23	*14.6%*	96	*12.5%*	100	*14.7%*	1	*13.1%*	19	*11.9%*	328
Zuschlag für Gefahren	*17.0%*	140	*10.7%*	33	*21.9%*	144	*20.5%*	165	*17.0%*	1	*20.0%*	29	*18.7%*	513
Abzug für Chancen	*-0.2%*	-2	*-0.4%*	-1	*-0.3%*	-2	*-0.3%*	-2	*-0.2%*	0	*-0.1%*	0	*-0.3%*	-8
Chance «Braune Wiese» (15 %)	*-1.5%*	-12	*-1.1%*	-3	*-1.6%*	-11	*-1.9%*	-15	*-11.8%*	-1	*-4.8%*	-7	*-1.8%*	-49
Genereller Sicherheitszuschlag	*5.0%*	41	*2.0%*	6	*5.0%*	33	*5.0%*	40	*5.0%*	0	*5.0%*	7	*4.7%*	128
Zuschlag auf zukünftige Basiskosten	***31.0%***	**255**	***18.8%***	**58**	***39.6%***	**261**	***35.8%***	**288**	***24.7%***	**1**	***33.2%***	**48**	***33.2%***	**912**
Gesamtkosten		**1'119**		**732**		**919**		**1091**		**7**		**194**		**4'061**
Gesamtkosten KS21 PB26 – LIK		1030		693		968		1097		8		195		3'991
Differenz	*8.6%*	89	*5.6%*	39	*-5.1%*	-49	*-0.5%*	-6	*-7.7%*	-1	*-0.6%*	-1	*1.8%*	70
Gesamtkosten KS21 PB26 – BAP		1115		741		1049		1189		8		211		4'314
Differenz	*0.3%*	4	*-1.3%*	-9	*-12.4%*	-131	*-8.2%*	-98	*-14.8%*	-1	*-8.3%*	-18	*-5.9%*	-253

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
PB26 teuerungsbereinigt mit Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Stilllegungsziel 3: Vollständiger Rückbau inklusive Entfernung sämtlicher Fundamente mit 15 % Chance «Braune Wiese».

Für das Stilllegungsziel 3 mit 15 Prozent Chance «Braune Wiese» liegen die Kosten gegenüber der Kostenstudie 2021 bei Verwendung des Landesindex der Konsumentenpreise rund 2 Prozent höher und bei Verwendung des Baupreisindex rund 6 Prozent tiefer. Der Zuschlag auf die zukünftigen Basiskosten beträgt in der Kostenstudie 2026 rund 33 Prozent.

Die Auswirkungen der Kostenstudie 2026 gegenüber der Kostenstudie 2021 unterscheiden sich je nach Anlage.

[46] Der Kostenabzug aus der Chance entspricht 15 Prozent des Differenzbetrags zwischen der Kostenermittlung für das Stilllegungsziel 3 und der Kostenermittlung für das Stilllegungsziel 1. Dabei wird unterstellt, dass bestimmte Gebäude für eine nichtnukleare Nachnutzung weiterverwendet werden. Dabei handelt es sich insbesondere um neuere Gebäude ohne radiologische Betriebshistorie.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der Kostenstudie 2021 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mit der Kostenstudie 2026 wurden Erfahrungen aus laufenden Stilllegungsprojekten – insbesondere KKM – in die Aufwandsschätzung integriert. Dies führte zu einer Anpassung der Personalsets, Qualifikationen und Verrechnungssätze sowie insgesamt zu höheren Personal- und Rückbaukosten.
- Mit dem Ausserbetriebnahmeentscheid für das Kernkraftwerk Beznau vom Dezember 2024 wurden die Vorbereitungsarbeiten auf die Stilllegung intensiviert. Seit der Kostenstudie 2021 gewonnene Erkenntnisse aus den Planungsarbeiten und der Anlagencharakterisierung wurden in die Datengrundlage für die Kostenermittlung der Stilllegungskosten übernommen. Dies führte zu verschiedenen Anpassungen in den Konzepten für Rückbauarbeiten, Materialbehandlung, Gebäudedekontamination und Freimessung sowie Verpackung. Dies wiederum führte im Vergleich zur Kostenstudie 2021 zu einer Verlängerung der Stilllegung um ein Jahr, zu einer Erhöhung der radioaktiven Abfälle und zu Mehrkosten.
- Bei den Anlagen der Zwilag wurden zusätzliche Gebäude und neue Anlagenkomponenten sowie der Ausbau von Materialbearbeitungs- und Logistikbereichen berücksichtigt.
- Die Kostenveränderung beim KKM ist insbesondere auf den früheren Abschluss des technischen Nachbetriebs und die damit verbundene Verlagerung betrieblicher Aufwendungen vom Nachbetrieb in den Rückbaubetrieb, auf höhere regulatorische Aufwendungen und die Teuerungsentwicklung im EU-Raum sowie auf aktualisierte Aufwands- und Terminannahmen aufgrund der Erfahrungen aus dem laufenden Rückbau zurückzuführen.
- Bei den Kernkraftwerken Beznau und Mühleberg wurden bestimmte Aktivitäten aus den Gefahren in die Basiskosten übertragen.

5.4 Ermittlung der Nachbetriebskosten

Die letzte Ermittlung der Nachbetriebskosten erfolgte 2021. Swissnuclear beauftragte 2023 das Unternehmen Siempelkamp NIS, für die Schweizer Kernkraftwerke die Nachbetriebskosten neu zu ermitteln.

Das Kernkraftwerk Mühleberg beendete den Nachbetrieb am 6. September 2023. Der Nachbetrieb endete rund zehn Monate früher gegenüber der ursprünglichen Planungsannahme.

Das zentrale Merkmal des Nachbetriebs liegt darin, dass sich die Brennelemente noch in der Anlage befinden. Daher müssen sämtliche notwendigen Massnahmen zur Aufrechterhaltung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie zum Betrieb der Infrastruktur weitergeführt werden. Die abgebrannten Brennelemente werden gekühlt, gesichert und in Transport- und Lagerbehälter verpackt.

Der Nachbetrieb im Sinne der Kostenstudie beginnt mit der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs und endet, wenn die beiden Voraussetzungen Kernbrennstofffreiheit und Vorliegen einer rechtskräftigen Stilllegungsverfügung erfüllt sind. Für die Kostenstudie 2026 wird von den in der nachfolgenden Tabelle 19 aufgeführten Dauern für den Nachbetrieb ausgegangen.

Tabelle 19: Dauer des Nachbetriebs der Kernkraftwerke für die Kostenstudie 2026 und die Kostenstudie 2021.

Nachbetriebsdauer	KKB	KKG	KKL
Kostenstudie 2026	4 Jahre	3 Jahre	4 Jahre
Kostenstudie 2021	4 Jahre	3 Jahre	4 Jahre

Basierend auf Untersuchungen zur Behälterverfügbarkeit und Durchführbarkeit von Entladungskampagnen der Brennelementlagerbecken wird für die Kernkraftwerke Beznau und Leibstadt von einem vierjährigen Nachbetrieb ausgegangen. Das Kernkraftwerk Beznau profitiert dabei von seinem Zwischenlager am Standort. Das Kernkraftwerk Gösgen, das am Kraftwerkstandort über ein Nasslager verfügt, plant einen dreijährigen Nachbetrieb.

Nachdem die abgebrannten Brennelemente im Brennelementlagerbecken ausreichend abgekühlt sind, werden sie in ein Zwischenlager überführt. Die Lagerung erfolgt entweder im zentralen Zwischenlager Würenlingen oder in einem separaten Zwischenlager am Standort des jeweiligen Kernkraftwerks. Dazu gehören das Nasslager des Kernkraftwerks Gösgen und das Zwischenlager Beznau.

Es wird davon ausgegangen, dass die Stilllegungsverfügung zwischen dem Zeitpunkt der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs – gegebenenfalls auch schon während des Leistungsbetriebs – und dem Erreichen der Kernbrennstofffreiheit rechtskräftig vorliegt[47].

In der Kostengliederung werden Abweichungen von diesen Annahmen als Chancen und Gefahren berücksichtigt. Ereignisse, die zu einer Verlängerung des Nachbetriebs führen, wirken sich über einen entsprechenden Gefahrenzuschlag kostenerhöhend aus. Ereignisse, die zu einer Verkürzung des Nachbetriebs führen, wirken sich über einen entsprechenden Chancenabschlag kostenreduzierend aus. Beide Voraussetzungen, Stilllegungsverfügung und Brennstofffreiheit, wurden in diese Überlegungen einbezogen.

Tabelle 20 stellt die Nachbetriebskosten den Ergebnissen der Kostenstudie 2021 gegenüber.

Tabelle 20: Nachbetriebskostenermittlung der Kostenstudie 2026. Vergleich mit der Kostenstudie 2021 auf der Preisbasis 2026.

Element der Kostengliederung		KKB		KKM		KKG		KKL		Total
Aufgelaufene Kosten bis 2025		**0**		**257**		**0**		**0**		**257**
Zukünftige Kosten ab 2026										
Ausgangskosten		415		0		295		371		1'081
Kosten zur Risikominderung		6		0		4		6		15
Basiskosten		**420**		**0**		**299**		**377**		**1'096**
Prognoseungenauigkeiten	*3.0%*	13		0	*7.2%*	22	*3.2%*	12	*4.2%*	46
Zuschlag für Gefahren	*18.9%*	79		0	*23.5%*	70	*21.9%*	82	*21.2%*	232
Abzug für Chancen	*-0.2%*	-1		0	*-0.2%*	-1	*-0.2%*	-1	*-0.2%*	-2
Genereller Sicherheitszuschlag		–		–		–		–		–
Zuschlag auf zukünftige Basiskosten	***21.7%***	**91**		**0**	***30.5%***	**91**	***24.8%***	**94**	***25.2%***	**276**
Gesamtkosten		**511**		**257**		**391**		**470**		**1'629**
Gesamtkosten KS21 PB26 – LIK		486		283		394		452		1'615
Differenz	*5.1%*	25	*-9.2%*	-26	*-1.0%*	-4	*4.1%*	18	*0.8%*	14
Gesamtkosten KS21 PB26 – BAP		527		300		428		490		1'744
Differenz	*-3.0%*	-16	*-14.5%*	-43	*-8.6%*	-37	*-4.0%*	-19	*-6.6%*	-115

Angaben in Millionen Franken, Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Kernkraftwerke Beznau (KKB), Mühleberg (KKM), Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL).
Kostenstudie 2026 (KS26), Kostenstudie 2021 (KS21), Preisbasis 2026 (PB26).
PB26 teuerungsbereinigt mit Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) und Baupreisindex (BAP).
Nachbetriebsdauer KKB und KKL 4 Jahre und KKG 3 Jahre.

In der Kostenstudie 2026 sind nicht nur die Nachbetriebskosten, sondern auch deren Veränderungen für die einzelnen Anlagen vergleichbar, da bereits der Kostenstudie 2021 eine einheitliche Basis für die Annahmen zum Nachbetrieb zugrunde gelegen hat.

Die Nachbetriebskosten betragen für die Schweizer Kernkraftwerke zwischen 257 und 511 Millionen Franken. Die Gesamtsumme der Nachbetriebskosten beträgt rund 1.63 Milliarden Franken. Gegenüber der Kostenstudie 2021 fallen die Nachbetriebskosten bei Anwendung des Baupreisindex um 115 Millionen Franken tiefer aus. Bei Anwendung des Landesindex der Konsumentenpreise erhöhen sie sich hingegen um 14 Millionen Franken. Die wesentlichen Treiber der Kostenanpassungen sind Veränderungen im Personalbestand zur Bemessung der Ausgangskosten, die Energiekosten sowie die Entwicklung des Kostenverlaufs über die Reduktionsfaktoren. Diese wurden aufgrund einer Empfehlung aus der Überprüfung der Kostenstudie 2021 konservativer bewertet.

[47] Für das Kernkraftwerk Mühleberg liegt die Stilllegungsverfügung seit Juni 2018 vor.

6 Stand der Stilllegung des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM) bis 31. Dezember 2025

Nach der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs am 20. Dezember 2019 begannen am 6. Januar 2020 erste, in der Stilllegungsverfügung vorgesehene Massnahmen im Kernkraftwerk Mühleberg. In dieser ersten Phase standen die Arbeiten im Zeichen der Etablierung des technischen Nachbetriebs. Dazu gehörten insbesondere die Überführung sämtlicher Brennelemente aus dem Reaktordruckbehälter in das Brennelementlagerbecken, die Anpassung der für den sicheren Nachbetrieb erforderlichen Systeme sowie die Schaffung der Voraussetzungen für die weiteren Stilllegungsarbeiten. Mit der am 15. September 2020 bestätigten endgültigen Ausserbetriebnahme erlosch die Betriebsbewilligung, und die Stilllegungsphase 1 begann.

In den Jahren 2020 und 2021 lag ein Schwerpunkt auf der Vorbereitung der Anlage für den eigentlichen Rückbau. Im Reaktorgebäude wurden grosse Komponenten ausgebaut und transportbereit gemacht, darunter Abdeck- und Abschirmsteine sowie der Drywelldeckel. Gleichzeitig wurden Hilfseinrichtungen für die spätere Zerlegung der Kerneinbauten installiert. Im Maschinenhaus wurden die grossen konventionellen Hauptkomponenten frühzeitig entfernt, insbesondere Splitterschutzsteine, Turbinen, Generatoren und zahlreiche Hilfssysteme des Wasser-Dampf-Kreislaufs. Parallel dazu wurden Einrichtungen für Materialbehandlung, Logistik und Freimessung aufgebaut und schrittweise in Betrieb genommen. Damit wurden frühzeitig Flächen und infrastrukturelle Voraussetzungen für die nachfolgenden Rückbauschritte geschaffen.

Im Reaktorgebäude wurden ab 2021 umfangreiche Demontagearbeiten an den Systemen rund um den Torus durchgeführt. Zunächst wurden die Toruseinbauten demontiert. In den Folgejahren wurde die Teildemontage des Torus fortgeführt und 2023 in dem für die Stilllegungsphase 1 vorgesehenen Umfang abgeschlossen. Parallel dazu wurden weitere Systeme im Reaktorgebäude ausser Betrieb genommen und entfernt. 2023 kamen zudem erste Arbeiten im Drywell hinzu, darunter das Abisolieren von Frischdampf-, Speisewasser- und Kernsprühleitungen sowie die Demontage von Teilen der Drywell-Umluftanlage.

Die Zerlegung der Kerneinbauten wurde früh begonnen, verlief jedoch nicht durchgehend planmässig. Bereits 2021 zeigte sich, dass die ursprünglich angestrebte weitgehende Parallelisierung der Arbeiten in Reaktorgrube und Einbautenbecken nicht im vorgesehenen Umfang realisiert werden konnte. Vor dem Hintergrund der Priorität des Meilensteins Kernbrennstofffreiheit wurden die Arbeiten an den Kerneinbauten deshalb Ende 2021 vorübergehend zurückgestellt, um die Brennelement-Transportkampagnen nicht zu gefährden. Die Unterbrechung wurde genutzt, um technische und organisatorische Optimierungen vorzubereiten. 2023 wurden nach Erreichen der Kernbrennstofffreiheit die Voraussetzungen für die Wiederaufnahme weiter verbessert und die Einrichtungen im und am Einbautenbecken ab November wieder aufgebaut.

In den Jahren 2022 und 2023 stand die Erreichung der Kernbrennstofffreiheit im Vordergrund. 2022 begannen die Brennelement-Transportkampagnen, 2023 wurden die letzten Brennelemente aus der Anlage abtransportiert. Am 1. September 2023 wurde die Kernbrennstofffreiheit erreicht und damit zehn Monate früher als in der Kostenstudie 2021 angenommen. Das ENSI stellte am 6. September 2023 den Abschluss der Stilllegungsphase 1 und den Beginn der Stilllegungsphase 2 fest.

Mit dem Übergang in die Stilllegungsphase 2 rückten die eigentlichen Demontagearbeiten noch stärker in den Vordergrund. Der Rückbaubetrieb stellt seither sicher, dass die Stilllegungsarbeiten, insbesondere Demontage, Materialbehandlung, Freimessung, Entsorgung und Logistik, sicher, effizient und regelkonform durchgeführt werden können. Dazu gehören insbesondere die Aufrechterhaltung der noch erforderlichen technischen Infrastruktur, Strahlenschutz, Überwachung, Transportabwicklung, Instandhaltung, Dokumentation sowie Notfall- und Sicherungsaufgaben. Auch wenn der Umfang einzelner Aufgaben mit fortschreitendem Rückbau abnimmt, bleibt dieser Unterstützungsrahmen für die weitere Umsetzung der Stilllegung erforderlich.

Seit 2024 wurden die Arbeiten zur Zerlegung der Kerneinbauten wieder aufgenommen und schrittweise intensiviert. Anfang 2024 starteten die Arbeiten mit dem Transfer von Dampftrockner, Wasserabscheider und Kerngitter aus dem Reaktordruckbehälter in das Einbautenbecken. Nach Setzen des Dichtschotts zwischen Reaktorgrube und Einbautenbecken begann die Zerlegung des Wasserabscheiders. Parallel dazu wurden Gerätetechnik und Einrichtungen in Reaktorgrube und Reaktordruckbehälter installiert und in Betrieb genommen. Bis Ende 2024 wurden Wasserabscheider, Speisewasserverteilring und Kernsprühleitungen vollständig demontiert. Mit der Demontage des Kerngitters, des Kernmantels, der Steuerstabführungsrohre und der Brennelement-Fussträger wurde begonnen. Parallel dazu wurden im Brennelement-Lagerbecken die noch vorhandenen Brennelementkästen, Steuerstäbe und weitere Core-Schrotte vollständig zerlegt. 2025 wurden die Arbeiten weitergeführt. Die Zerlegung des Kerngitters, der Steuerstabführungsrohre und der Brennelement-Fussträger wurde abgeschlossen. Anschliessend wurde mit der Zerlegung des Kernmantels und des Dampftrockner-Oberteils begonnen. Im Verlauf des Jahres 2025 wurde die Projektabwicklung in diesem Bereich neu organisiert und stärker durch die Betreiberin selbst gesteuert. Aufgrund des tatsächlichen Arbeitsfortschritts wurde zugleich der Terminplan angepasst, um Auswirkungen auf die nachfolgenden Arbeiten und den kritischen Pfad zu minimieren.

Parallel dazu wurden die Voraussetzungen für die Wasserfreiheit gezielt weiterentwickelt. Im Brennelementbecken wurden nicht mehr benötigte Einrichtungen ausgebaut sowie Reinigungsarbeiten an Boden und Wänden begonnen. Im Drywell wurden in mehreren Etappen Leitungen und Systeme demontiert. Bereits 2024 wurden dort zunächst grossflächige Systemdemontagen durchgeführt. Die Demontage der Speisewasser- und Frischdampfleitungen sowie der Abblaseleitungen wurde begonnen, jedoch zur Umsetzung zusätzlicher Massnahmen zur Strahlenschutzoptimierung unterbrochen. 2025 wurden diese Arbeiten wieder aufgenommen und abgeschlossen. Gleichzeitig wurden die Vorbereitungen für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters und die nachfolgenden Arbeiten an Bioschild und Drywell-Strukturen weitergeführt. Damit verlagerte sich der Schwerpunkt zunehmend auf die nächsten grossen Rückbauschritte nach Herstellung der Wasserfreiheit.

Im Maschinenhaus wurden die Rückbauarbeiten im gesamten Zeitraum fortgesetzt. Nach der frühen Entfernung der Grosskomponenten konzentrierten sich die Arbeiten auf die Demontage der verbleibenden Systeme und Komponenten, insbesondere in den Kondensationen, an den Wasserabscheider-Zwischenüberhitzern, in der Kondensatreinigungsanlage sowie im Bereich Abklingstrecke und Abgasfilterraum. Der Arbeitsfortschritt wurde dabei in einzelnen Bereichen durch Schadstoffbefunde und die damit verbundenen Asbestsanierungen beeinflusst. Dies betraf insbesondere die Kondensationen und das Speisewassersystem. Nach Abschluss der jeweiligen Sanierungsschritte wurden die Demontagen fortgeführt. Bis Ende 2025 wurden die Demontage der Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer, der Kondensatoren, der Kondensatreinigungsanlage und der Abklingstrecke abgeschlossen. Danach begannen die Restdemontagen. Die im Maschinenhaus aufgetretenen Unterbrüche und Verzögerungen änderten nichts an der grundsätzlichen Einschätzung, dass diese Arbeiten nicht bestimmend für den Gesamtendtermin des nuklearen Rückbaus sind.

Von wesentlicher Bedeutung für den Projektfortschritt war auch der Ausbau der Infrastruktur für Materialbehandlung, Logistik und Freimessung. Seit 2020 wurden die entsprechenden Einrichtungen schrittweise aufgebaut, erweitert und in den Regelbetrieb überführt. Ab 2022 standen sowohl neue wie auch bestehende Dekontaminationsanlagen zur Verfügung. Die innerbetriebliche Logistik wurde mit Bauaufzügen, Pufferflächen, Containern und einem Materialverfolgungsprogramm systematisch weiterentwickelt. Auch die Freimessinfrastruktur wurde laufend ausgebaut. Insgesamt bewährte sich diese Infrastruktur im Berichtszeitraum und unterstützte die erforderlichen Material- und Massenflüsse zuverlässig.

Über den gesamten Zeitraum wurden zudem radioaktive und konventionelle Abfälle abgeführt und entsorgt sowie geeignete Komponenten wiederverwertet oder verkauft. Während zunächst vor allem Konditionierung, Behälterbereitstellung und logistische Vorbereitung im Vordergrund standen, nahmen Umfang und Regelmässigkeit der Transporte in den Folgejahren deutlich zu. Parallel dazu wurden Verfahren für Freimessung, alternative Entsorgungspfade und Raumbefreiung weiterentwickelt und teilweise erstmals praktisch angewendet. 2024 wurde das Pilotprojekt zur Raumbefreiung begonnen. 2025 wurden dort Voruntersuchung, Restdemontage, Restfreiräumen, Gebäudedekontamination, Orientierungsmessung und Freimessung für den definierten Raumbereich durchgeführt.

Insgesamt zeigt sich zum 31. Dezember 2025 ein deutlich fortgeschrittener Stand der Stilllegung. Die erste Phase war geprägt von der Überführung vom Leistungsbetrieb in den Nach- und Rückbaubetrieb, vom Aufbau der notwendigen Infrastruktur sowie von der Freiräumung grosser Anlagenbereiche. Daran schlossen sich die Brennelement-Transportkampagnen, der Übergang in die Stilllegungsphase 2 sowie die Wiederaufnahme und Weiterführung der kerntechnisch anspruchsvollen Demontagearbeiten an. Ende 2025 lag der Schwerpunkt auf der Fortführung der Zerlegung der Kerneinbauten, der weiteren Entwicklung der Voraussetzungen für die Wasserfreiheit sowie der Vorbereitung der Zerlegung des Reaktordruckbehälters.

A Anhänge

A.1 Referenzen

[1] *SR 732.1 Kernenergiegesetz (KEG) vom 21. März 2003 (Stand am 1. Januar 2024)*.

[2] *SR 732.17 Verordnung über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen (Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung, SEFV) vom 7. Dezember 2007 (Stand am 7. November 2024)*.

[3] *Kostenstudie 2026 (KS26) Ermittlung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernanlagen*. swissnuclear Bericht SN-AN-26.400. swissnuclear, 2026.

[4] *Kostenstudie 2026 (KS26) Ermittlung der Entsorgungskosten – Zwischenlagerung, Transporte, Behälter und Wiederaufarbeitung*. swissnuclear Bericht SN-AN-26.401. swissnuclear, 2026.

[5] *Kostenstudie 2026 (KS26) Ermittlung der Entsorgungskosten – Geologische Tiefenlagerung*. swissnuclear Bericht SN-AN-26.402. swissnuclear, 2026.

[6] *Kostenstudie 2026 (KS26) Ermittlung der Nachbetriebskosten der Schweizer Kernkraftwerke*. swissnuclear Bericht SN-AN-26.399. swissnuclear, 2026.

[7] *Kostenstudie 2026 (KS26) Abkürzungen, Begriffe, Glossar*. swissnuclear Bericht SN-AN-26.403. swissnuclear, 2026.

[8] *SR 814.50 Strahlenschutzgesetz (StSG) vom 22. März 1991 (Stand am 1. Juli 2023)*.

[9] *Entsorgungsprogramm 2026 für die radioaktiven Abfälle der Schweiz*. Nagra Technischer Bericht NTB 26-01. Nagra, Dezember 2026.

[10] *SR 220 Bundesgesetz betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht) vom 30. März 1911 (Stand am 1. Januar 2025)*.

[11] *International Financial Reporting Standards (IFRS). IFRS Foundation*. URL: https://www.ifrs.org/ (besucht am 26. März 2026).

[12] *Schweizer Standards für die Rechnungslegung in Unternehmen (Swiss GAAP FER), Fachempfehlung zur Rechnungslegung. Stiftung für Fachempfehlungen zur Rechnungslegung FER*. URL: https://www.fer.ch/ (besucht am 26. März 2026).

[13] *SR 732.11 Kernenergieverordnung (KEV) vom 10. Dezember 2004 (Stand am 1. Juli 2024)*.

[14] *SR 814.501 Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 26. April 2017 (Stand am 1. Januar 2022)*.

[15] *International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations*. NEA No. 7088. OECD Nuclear Energy Agency NEA, 2012.

[16] *Cost of Decommissioning Nuclear Power Plants*. NEA No. 7201. OECD Nuclear Energy Agency NEA, 2016.

[17] *Finanzierung der Entsorgung radioaktiver Abfälle im Verantwortungsbereich des Bundes*. Bericht der Arbeitsgruppe. Bundesamt für Gesundheit BAG, 12. Dezember 2023.

A.2 Abkürzungen

A	
A&K	Abgeltungen und Kompensationen
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
AK	Ausgangskosten
AMG	Abfallmengengerüst
ATA	Alphatoxische Abfälle
B	
BA	Betriebsabfälle der Kernkraftwerke
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BAP	Baupreisindex
BE	(Abgebrannte) Brennelemente
BEB	Brennelementlagerbecken
BEVA	Brennelementverpackungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
BK	Basiskosten
BZL	Bundeszwischenlager für Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung
C	
CERN	Europäische Organisation für Kernforschung (European Organization for Nuclear Research)
D	
DIN	Deutsches Institut für Normung
E	
EABN	Endgültige Ausserbetriebnahme
EEB	Endgültige Einstellung des Betriebs
EELB	Endgültige Einstellung des Leistungsbetriebs
EFV	Eidgenössische Finanzverwaltung
ELB	Endlagerbehälter
ELFB	Endlagerfähigkeitsbescheinigung
EN	Europäische Norm
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
EP21	Entsorgungsprogramm 2021 der Entsorgungspflichtigen
EP26	Entsorgungsprogramm 2026 der Entsorgungspflichtigen
EVU	Energieversorgungsunternehmen
F	
FIP	Führung im Polizeieinsatz (Publikation des Schweizerischen Polizei-Instituts)
G	
gTL	Geologisches Tiefenlager
H	
HAA	Hochaktive Abfälle
HDW	Hochdruckwasser
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (heute: ENSI)
I	
IAEA	International Atomic Energy Agency
IBN	Inbetriebnahme
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IFRS	International Financial Reporting Standards
ISDC	International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations
ISO	International Organization for Standardization

ISRAM	Informationssystem für radioaktive Materialien
K	
KEG	Kernenergiegesetz
KEV	Kernenergieverordnung
KHV	Kernenergiehaftpflichtverordnung
KKB	Kernkraftwerk Beznau
KKG	Kernkraftwerk Gösgen
KKL	Kernkraftwerk Leibstadt
KKM	Kernkraftwerk Mühleberg
KKW	Kernkraftwerk(e)
KS16	Kostenstudie 2016
KS21	Kostenstudie 2021
KS26	Kostenstudie 2026
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
L	
LIK	Landesindex der Konsumentenpreise
M	
MCHF	Millionen Schweizer Franken (Mio. CHF)
Mg	Megagramm (Tonne)
MH	Maschinenhaus
MIF	Medizin, Industrie und Forschung
MIRAM	Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien
MWel	Megawatt elektrisch
MWth	Megawatt thermisch
N	
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NB	Nachbetrieb
NEA	Nuclear Energy Agency der OECD
NL	Standortgebiet Nördlich Lägern
NRG	Nuclear Research and Consultancy Group, heute Teil von NRG PALLAS
O	
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OFA	Oberflächenanlage
OK	Oberkante
OPA	Opalinuston
OR	Obligationenrecht
P	
PB	Preisbasis
PB21	Preisbasis 01.01.2021
PB26	Preisbasis 01.01.2026
Pos.	Position
PSI	Paul Scherrer Institut
PSP	Projektstrukturplan
PSP-Element	Element im Projektstrukturplan
PU	Prognoseungenauigkeiten
R	
RA	Reaktorabfälle
RBG	Rahmenbewilligungsgesuch
RBZ	Reststoffbearbeitungszentrum
RDB	Reaktordruckbehälter
RG	Reaktorgebäude

RID	Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
RM	(Kosten für Massnahmen zur) Risikominderung
RSD	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Eisenbahnen und Seilbahnen
S	
SA	Stilllegungsabfälle
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
SEFV	Verordnung über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen (Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung)
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Siempelkamp NIS	Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
STENFO	Stilllegungsfonds für Kernanlagen und Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke
STENFO VK	Verwaltungskommission der STENFO
StFV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen
StSG	Strahlenschutzgesetz
StSV	Strahlenschutzverordnung
SUSAN	Spezielles Unabhängiges System zur Abfuhr der Nachzerfallswärme
Swiss GAAP FER	Schweizer Standards für die Rechnungslegung in Unternehmen
T	
TAMG	Transportmengengerüst
TLB	Transport- und Lagerbehälter
TÜV	Technischer Überwachungsverein
U	
US DOE	United States Department of Energy
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
V	
VA	Verpackungsanlage
VGB	Verband der Großkessel-Besitzer e. V., Fachverband der Strom- und Wärmeerzeugung als freiwilliger Zusammenschluss der Kraftwerksbetreiber und -hersteller
VKF	Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen
W	
WA	Abfälle aus der Wiederaufarbeitung
Z	
ZTBW	Zwischenlagerung, Transporte, Behälter und Wiederaufarbeitung
ZWIBEZ	Zwischenlager Beznau
Zwilag	Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG

SWISSNUCLEAR

Postfach, 4601 Olten
info@swissnuclear.ch
www.swissnuclear.ch