



Nagra | Nationale Genossenschaft
für die Lagerung radioaktiver Abfälle
Hardstrasse 73 | 5430 Wettingen
T. 056 437 11 11 | info@nagra.ch | nagra.ch



nagra GESCHÄFTSBERICHT 2023



nagra

2023 GESCHÄFTS- BERICHT

JAHRESRÜCKBLICK

- 4** Präsident Lino Guzzella
und CEO Matthias Braun im Gespräch

STAND DER ARBEITEN

- 10** Facts & Figures

RÜCKHOLBARKEIT

- 14** Rückholung: unwahrscheinlich, aber möglich

NACHHALTIGKEIT

- 16** Wie nachhaltig kann ein Tiefenlager sein?

UMWELT

- 20** Was krecht und fleucht im Haberstal?

MENSCHEN

- 24** Umweltnaturwissenschaftlerin Typhaine Guillemot
26 Hydrologe Fabian Maier
28 Geologie-Ingenieurin Berrak Firat Lüthi
30 Projektplanerin Anastasia Escallon

ORGANISATION


- 32** Verwaltung
Genossenschafter, Kommissionen und Revisionsstelle
33 Organigramm der Geschäftsstelle
34 Geschäftsleitung

JAHRESRECHNUNG 2023

- 38** Kommentar zur Jahresrechnung 2023
39 Erfolgsrechnung
40 Bilanz
41 Geldflussrechnung
42 Anhang
47 Kumulierte Rechnung
49 Erläuterungen zur kumulierten Rechnung
51 Bericht der Revisionsstelle

ERGÄNZUNGEN

- 54** Abfallinventare und Mengen
56 Bildnachweis

A photograph of two men in suits standing in a long aisle of a warehouse. The aisle is lined with tall stacks of wooden crates on both sides. The man on the left is wearing a brown suit jacket, a light blue shirt, a blue tie, and tan trousers. He is smiling and has his hands clasped in front of him. The man on the right is wearing a dark blue suit jacket, a white shirt, a striped tie, and dark trousers. He is wearing glasses and has a serious expression. The lighting is focused on the men, with the background being slightly dimmer.

«Wir sind viel lokaler geworden: Seit dem Standortvorschlag legen wir in unserer Arbeit einen starken Fokus auf die Region Nördlich Lägern.»

Matthias Braun, CEO

«Die Nagra hat den Vorwärtsgang eingelegt und verändert sich von einer Forschungs- zu einer Projektorganisation.»

Lino Guzzella, Präsident

«DIE REGION GESTALTET DAS PROJEKT MIT»

Präsident Lino Guzzella und CEO Matthias Braun blicken auf das Jahr 2023 zurück, auf die konstruktive Zusammenarbeit mit der Standortregion – und den «Vorwärtsgang», den die Nagra eingelegt hat.

Seit die Nagra den Standortvorschlag präsentiert hat, sind schon fast zwei Jahre vergangen. Bald wird sie das Rahmenbewilligungsgesuch einreichen. Wie hat das die Arbeit der Nagra verändert?

Matthias Braun: Wir sind viel lokaler geworden: Seit dem Standortvorschlag legen wir in unserer Arbeit einen starken Fokus auf die Region Nördlich Lägern. Diese Veränderung ist gut spür- und greifbar. Wir haben in Stadel einen Infopavillon betrieben und dort mittlerweile ein Büro eröffnet. Im Gebiet Haberstal haben wir gebohrt und die Bohrlöcher zu Messstellen ausgebaut, die das Grundwasser untersuchen. Wir arbeiten bereits eng mit den lokalen Behörden, mit Anwohnerinnen und Anwohnern sowie mit Organisationen aus Stadel und Umgebung zusammen. Insofern hat sich unsere tägliche Arbeit stark verändert.

Wie zeigt sich diese enge Zusammenarbeit?

Lino Guzzella: Unter anderem am konstruktiven Ton. An unserer Dialogveranstaltung in Fisibach haben verschiedene Stakeholder – Gemeindevertreter, Behördenmitglieder, Anwohnerinnen und Anwohner sowie NGOs – sachlich und lösungsorientiert miteinander diskutiert. Besonders beeindruckt hat mich, wie pragmatisch die Zusammenarbeit mit den Menschen vor Ort ist: Das stimmt mich für die nächsten Schritte zuversichtlich. Aus meiner Sicht war dieser Anlass ein Höhepunkt im Jahr 2023.

Braun: Die Region als Ganzes hat viel Engagement gezeigt. Die Gemeinden Glattfelden, Stadel und Weiach etwa haben Informationsanlässe auf die Beine gestellt. Die Gemeindepräsidenten der drei Orte sind mit uns zusammen nach Finnland gereist



«Besonders beeindruckt hat mich, wie pragmatisch die Zusammenarbeit mit den Menschen vor Ort ist.»

Lino Guzzella, Präsident

und haben sich dort ein Bild gemacht, wie die finnischen Gemeinden mit ihrem Tiefenlager umgehen. Mit «STADELaktiv» hat sich eine neue Organisation gebildet. Sie sieht sich als Arbeitsgruppe, bestehend aus Einwohnerinnen und Einwohnern, die sich für ein verträgliches Projekt einsetzt. Auch die Organisation «LoTi» war mit uns im Austausch, hat uns etwa im Infopavillon oder im Kernlager Mellingen besucht und wichtige, auch kritische Fragen gestellt. Die Regionalkonferenz und ihre Fachgruppen leisten ebenfalls wertvolle Arbeit. Zusammenfassend kann man also sagen: Die Region hat sich als wichtige Akteurin positioniert, sie bringt sich ein und gestaltet das Projekt mit. Ich bin überzeugt, dass dieses Engagement der Menschen vor Ort das Tiefenlager verbessert.

Die Region ist also aktiver geworden. Was hat die Nagra im Berichtsjahr neben dieser Zusammenarbeit beschäftigt?

Braun: Wir haben bei der Erarbeitung des Rahmenbewilligungsgesuchs grosse Fortschritte gemacht. Da leisten ganz viele Mitarbeitende einen

gewaltigen Effort. Daneben konkretisieren wir das Projekt und kommen auch da sehr gut voran.

Guzzella: Mir ist bewusst, dass die Mitarbeitenden der Nagra unter erheblichem Druck stehen. Dank ihrem grossen Engagement können wir das Gesuch voraussichtlich pünktlich im November 2024 einreichen. Die Qualität der Berichte ist sehr hoch. Das spricht für sich. Dass aber auch der Fahrplan stimmt, darauf können alle in der Nagra stolz sein, und ich bin dankbar dafür. Die Arbeit an den Berichten ist sehr anspruchsvoll und eine gewaltige Fleissarbeit. Die Mitarbeitenden leisten sie gewissermassen im «stillen Kämmerlein». Davor habe ich grössten Respekt.

Was sich 2023 auch klar gezeigt hat: Die Nagra hat den Vorwärtsgang eingelegt und verändert sich von einer Forschungs- zu einer Projektorganisation. Diese Transformation spüre ich in den Gängen der Nagra, und ich spüre sie im Gespräch mit den Mitarbeitenden.

Braun: Wir befinden uns im Aufbruch. Wir sind überzeugt, dass wir den besten Standort für ein Tiefenlager gefunden haben. Jetzt fokussieren wir uns auf die Umsetzung des Projekts.

Was bedeutet das für die Mitarbeitenden der Nagra?

Guzzella: Viele Stellenprofile werden sich verändern. Diese Veränderungen sind eine Chance für alle in der Nagra – davon bin ich überzeugt.

Und was ändert sich in der Verwaltung der Nagra?

Guzzella: Die Weichen, die wir jetzt in der Verwaltung stellen, die Entscheide, die wir jetzt treffen, haben konkrete finanzielle und zeitliche Auswirkungen – wir gehen hier mit grossem Respekt vor.

«Wir haben bei der Erarbeitung des Rahmenbewilligungsgesuchs grosse Fortschritte gemacht.»

Matthias Braun, CEO



«Die Arbeit an den Berichten ist sehr anspruchsvoll und eine gewaltige Fleissarbeit. Davor habe ich grössten Respekt.»

Lino Guzzella, Präsident



«Das Rahmenbewilligungsgesuch ist aus meiner Sicht ein sehr wichtiger Meilenstein im Projekt, es formalisiert wichtige Grundzüge des Bauvorhabens.»

Matthias Braun,
CEO



Lino Guzzella und Matthias Braun im Bohrkernarchiv der Nagra in Mellingen.

Gleichzeitig sind wir zuversichtlich, dass das Projekt sicher und bezahlbar ist und es auch bleibt. Die Mitarbeitenden der Nagra haben sich ein grosses Vertrauen erarbeitet, auch und gerade mit dem Standortvorschlag, der gut aufgenommen und verstanden wurde.

Hinzu kommt: Die Nagra profitiert in dieser neuen Phase immer stärker vom Know-how der Genossenschafter, die ihrerseits viel Erfahrung mit Grossprojekten haben.

Warum ist bereits die Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs so wichtig für die Nagra?

Braun: Das Rahmenbewilligungsgesuch ist aus meiner Sicht ein sehr wichtiger Meilenstein im Projekt, es formalisiert wichtige Grundzüge des Bauvorhabens, zum Beispiel den Standortvorschlag oder auch den Oberflächenperimeter der Bauten.

Guzzella: Diese Ansicht teile ich absolut. Vor allem politisch ist es ein wichtiger Meilenstein. Der

«Ich bin überzeugt, dass das Engagement der Menschen vor Ort das Tiefenlager verbessert.»

Matthias Braun, CEO

Standortvorschlag war vielleicht medial interessanter und natürlich für die Region sehr wichtig. Formell gesehen ist aber die Einreichung des Gesuchs der entscheidende Schritt, denn erst danach können die Behörden unseren Vorschlag auch prüfen.

Braun: Ich bin nach wie vor überzeugt, dass der Sachplan funktioniert und alle involvierten Akteure grossartige Arbeit leisten. Dass etwa die Zusammenarbeit mit der Region so gut und pragmatisch vonstattengeht, ist zu einem grossen Teil auf den Sachplan zurückzuführen. In diesem Sinn ist das Rahmenbewilligungsgesuch eine direkte Folge des Sachplans.

Guzzella: Ja, der Sachplan hat sich bewährt. Ich bin überzeugt, dass er bis zum Schluss zu einem guten Projekt beitragen wird.

Bis zum Schluss bedeutet: bis zur Erteilung der Rahmenbewilligung Ende der 20er-, Anfang der 30er-Jahre. Was bringen die nächsten Jahre?

Guzzella: Die Nagra ist gut unterwegs, in der Verwaltung der Nagra arbeiten wir hervorragend zusammen, die Kooperation mit den Behörden und der Region ist ebenfalls konstruktiv und zielorientiert. Das Schweizer Tiefenlagerkonzept ist robust, die Finanzierung ist gesichert, wir haben mit dem Opalinuston ein gut geeignetes Wirtgestein, und Nördlich Lägern ist der sicherste Standort. Das sind mehr als genug Gründe, um optimistisch in die Zukunft zu blicken.

Braun: Dieses Jahr arbeiten wir noch intensiv am Rahmenbewilligungsgesuch und reichen es im November ein. Parallel dazu planen wir schon weiter am Tiefenlager, an den Verpackungs- und an den Oberflächenanlagen. Und: Noch vor der Erteilung der Rahmenbewilligung werden wir voraussichtlich im Haberstal Erkundungsbohrungen durchführen. Es geht also mit grossen Schritten vorwärts mit dem Jahrhundertprojekt Tiefenlager.



FACTS & FIGURES

➔ KONTINUIERLICH BESSER WERDEN

Das digitale Nördlich Lägern

Vor einem Jahr wurde bei der Nagra der Unternehmensbereich Optimierung ins Leben gerufen. Was genau seine Funktion ist, erläutert Irina Gaus.

«Wir lernen ständig dazu, sorgen dafür, dass die Nagra die richtigen Entscheide treffen und ein State-of-the-Art-Tiefenlager bauen kann.» Mit diesem Anspruch leitet Irina Gaus den vor einem Jahr gegründeten Unternehmensbereich Optimierung. «Wir befinden uns noch im Aufbau», sagt die promovierte Hydrogeologin, die Ende 2022 in die Geschäftsleitung der Nagra gewählt wurde. Bis November 2024 liegt der Hauptfokus der Nagra noch auf dem Rahmenbewilligungsgesuch (RBG). «Die Optimierung beginnt erst danach», sagt Gaus. «Wir bereiten das Projekt aber so vor, dass unsere Mitarbeitenden nach den RBG-Arbeiten sofort und effizient in unser künftiges Programm einsteigen können.» Wie

kann das Projekt nachhaltiger werden? Wie dokumentiert man Informationen über mehrere Dekaden? Aber auch: Wie können die Kosten optimiert werden? Alles Fragen, mit denen sich das Team von Irina Gaus beschäftigt. Immer gilt jedoch: Die Sicherheit steht an erster Stelle.

PIONIERROLLE DER NAGRA

Hohe Priorität genießt auch die Digitalisierung. Gaus nennt es «das digitale Nördlich-Lägern-Projekt. Es ist immer aktuell und wird kontinuierlich verbessert.» Gelingen soll das nach dem «Digital Twin»-Konzept, der digitalen Abbildung des Projekts Tiefenlager. Dort fließ-

sen alle Daten, Modelle und Simulationen hinein – von geologischen Untersuchungen bis zu Kostenberechnungen. «Basierend auf diesen Informationen können wir langfristig bessere Entscheidungen treffen», sagt Gaus.

Als konkretes Beispiel kann man das Building Information Modelling nennen – kurz BIM. Diese digitale Arbeitsmethode nutzen Ingenieure für das vernetzte Planen und Bauen von Gebäuden. Für Untergrundprojekte wie das Tiefenlager steckt BIM aber noch in den Kinderschuhen. Die Nagra möchte hier eine Pionierrolle einnehmen. «Wir arbeiten nach dem «Single Source of Truth»-Prinzip», erklärt Gaus. «Alle technischen Disziplinen fließen in eine einzige digitale Umgebung ein, auf die man sich vollkommen verlassen kann.» Das wird möglich, weil man sich auf eine Region fokussiert hat.

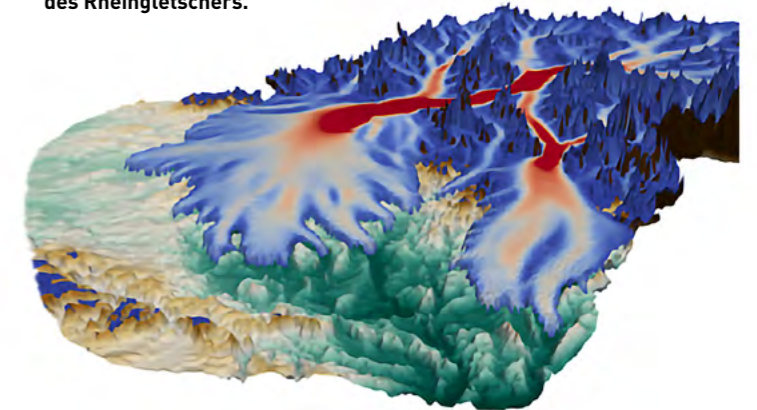
Schwesterorganisationen der Nagra zögen bei der Digitalisierung nach und man arbeite auch mit diesen zusammen, so Gaus. «Der Fokus auf einen Standort ist unser Vorteil, wir haben dadurch schon viel Vorarbeit geleistet. Auch nach dem RBG wollen wir uns immer weiter verbessern.»

INTERNATIONALE FORSCHUNG

Die internationale Forschung und Zusammenarbeit ist für die Nagra eminent wichtig. An der Seite von Schwesterorganisationen, Universitäten und Forschungsinstitutionen wie dem Paul Scherrer Institut hat die Nagra am Programm EURAD I mitgearbeitet. Es läuft noch bis Mitte 2024. «Es ist *das* Forschungsprojekt in unserer Branche», sagt Irina Gaus. «Wir konnten unseren Wissensstand verfeinern, haben beispielsweise beim Thema Gastransport im Tiefenlager grosse Fortschritte erzielt, die direkt in unser RBG einfließen.» Auch beim Umgang mit Unsicherheiten habe man viel dazugelernt. «Das Projekt war für uns ein Erfolg, weil wir einen direkten Nutzen für unseren Langzeit-Sicherheitsnachweis daraus ziehen konnten.»

Nach EURAD I startet im Herbst direkt EURAD II. Weil die Schweiz nur noch beschränkten Zugang hat zu «Horizon Europe», dem Rahmenprogramm der EU, stand die Teilnahme am Nachfolgeprogramm auf der Kippe. Dank der Unterstützung des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) kann die Nagra aber als Drittorganisation teilnehmen. «Themen werden etwa «Digital Twins» und generell die Optimierung sein. Aber auch die Auswirkungen des Klimas auf unsere Sicherheitsanalysen werden erforscht», blickt Irina Gaus auf EURAD II voraus. Dieses Programm wird bis 2029 laufen.

Simulation des Rheingletschers.



➔ RHEINGLETSCHER IM FOKUS

Die Vergangenheit ist der Schlüssel für die Zukunft

So präzise wie noch nie: Wie neue Simulationen der Alpenvergletscherung zur Langzeitsicherheit des Tiefenlagers beitragen.

Es ist ein Durchbruch: Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen Glaziologie, Geomorphologie und Klima haben erstmals ihr Wissen gebündelt und konnten dadurch die Vergletscherung der Alpen während der letzten Eiszeit präziser simulieren. «Die Vergangenheit ist der Schlüssel für die Zukunft», sagt Urs H. Fischer, Projektleiter Geologische Langzeitentwicklung bei der Nagra. «Je genauer wir die Vergangenheit simulieren können, desto bessere Aussagen lassen sich bezüglich der Zukunft treffen.» Diese Erkenntnisse helfen der Nagra, die Langzeitsicherheit des Tiefenlagers nachzuweisen. Die radioaktiven Abfälle sollen auch in ferner Zukunft vor natürlichen Einflüssen, wie etwa der Erosion durch Gletscher, geschützt sein.

Die Nagra forschte in diesem Projekt an der Seite von diversen Universitäten und Instituten. «Das hat den Durchbruch gebracht. Dank komplexen Modellierungen vergangener Klimata haben wir ein viel besseres Verständnis für die Bedingungen wie Temperatur und Niederschlagsverteilung während der letzten Eiszeit erhalten», erklärt Fischer. Daraus seien bessere Eisflussmodelle entstanden. Diese wiederum zeigen, wo und wann Gletscher entstanden und ins Alpenvorland vorgestossen sind. «Wir haben uns dabei auf den für uns interessanten Rheingletscher fokussiert und sehr viel dazugelernt.»

Diese Art der Zusammenarbeit sei ein Novum und sehr aufwendig gewesen, so Fischer. Die Resultate jedoch zeigen: Die Mühe hat sich gelohnt.

➔ FORSCHUNG IM FELSLABOR

Grenzsicherung mal anders

Wie interagieren Zementtypen mit Opalinuston? Im Felslabor Mont Terri werden Antworten auf diese Frage gesucht.

Das Wasser in den Poren des Opalinustons ist pH-neutral. Zement hingegen hat einen pH-Wert von mehr als 12, ist also basisch. Könnte dieser Unterschied zu Problemen an der Tunnelwand im Tiefenlager führen? Zu dieser Frage forscht die Nagra im Felslabor Mont Terri. 2007 wurde das CI-Experiment installiert. CI steht für Cement-Clay Interaction. Im Rahmen dieses Langzeitexperiments interagieren seit Jahren verschiedene Zementtypen mit dem Opalinuston. Letztes Jahr wurde ein neuartiger Ringspaltmörtel in ein Bohrloch gefüllt. Diesen hat die Nagra in Zusammenarbeit mit der Firma Master Builders Solutions entwickelt. Er könnte beim Bau des Tiefenlagers verwendet werden, um die Hohlräume zwischen der Tunnelwand und den Befestigungselementen aus Zement – den sogenannten Tübbingen – zu verschliessen.

Es geht dabei aber nicht nur um die Prüfung eines Baustoffs, das Experiment ist auch sicherheitsrelevant: Die Porenwässer im Ringspaltmörtel und jene im Opalinuston weisen unterschiedliche pH-Werte auf. Als Folge davon könnte eine chemische Wechselwirkung auftreten, bei der sich eine Grenzschicht mit geringerer Durchlässigkeit bildet. Im Experiment wird unter realistischen Bedingungen untersucht, ob die chemische Störung wirklich nur im Millimeterbereich auftritt – so, wie das Modelle prognostizieren. Erste Resultate sind für 2028 zu erwarten.



Mörtel wird im Felslabor Mont Terri für das Experiment angerührt.



Nagra-Wissenschaftler Martin Schoenball beim Zugang zu einem Bohrkeller mit Langzeitbeobachtungssystem.

➔ LANGZEITBEOBACHTUNG

Was ist mit den Bohrplätzen?

Die Nagra hat fünf Bohrlöcher mit Messsystemen ausgestattet und die Bohrplätze mehrheitlich zurückgebaut.

Bei der Langzeitbeobachtung werden Porenwasserdruck und Temperatur gemessen. Die Daten aus den Bohrlöchern werden zwar direkt an die Nagra übermittelt, die Systeme müssen jedoch regelmässig vor Ort überprüft und gewartet werden. Daher sind auch weiterhin ab und zu Menschen auf den ehemaligen Bohrplätzen anzutreffen. Ansonsten ist von aussen nicht mehr viel zu sehen: Die Bohrplätze wurden 2023 weitgehend zurückgebaut. Nur wenige Arbeiten sind noch ausstehend. Das Ziel: «Wir hinterlassen das Gelände so, wie wir es vorgefunden haben – manchmal sogar etwas besser», sagt Jürg Neidhardt, der bei der Nagra für den Rückbau der Bohrplätze verantwortlich ist. Dem Boden müsse man besonders Sorge tragen, erklärt Neidhardt. Die einst sorgfältig abgetragene und zu einem Depot aufgehäufte Erde kehrt beim Rückbau an ihre ursprüngliche Stelle zurück. Während der Zeit auf dem Depot wird der Humus mit einer speziellen Saat begrünt. Sie hält den Boden locker und fruchtbar, bis dieser nach dem Rückbau wieder auf dem Platz verteilt und nach genauen Vorgaben bepflanzt wird. Somit ist der natürliche Lebensraum wiederhergestellt.



Im Sommer 2023 wurde der M1-Mörtel (vorne im Bild) in einem Experiment getestet.

➔ ERFOLGREICHER FELDVERSUCH

Vom Labor in die Praxis

Baustoffe für Tiefenlager müssen hohe Anforderungen erfüllen. In Zusammenarbeit mit der Firma Putzmeister ist dabei ein Durchbruch gelungen.

Schwach- und mittelaktive Abfälle werden im Tiefenlager in Kavernen eingelagert. Zwischen den Abfallcontainern und der Tunnelwand aus Opalinuston wird als Füllmaterial Zement – genauer gesagt Mörtel – eingesetzt. Ein herkömmlicher Mauermörtel wird den Anforderungen in einem Tiefenlager aber nicht gerecht. Denn die Abfälle produzieren über Tausende von Jahren Gase, die der Mörtel zwischenspeichern und über das Versiegelungssystem abführen soll. Dazu muss er die entsprechende Durchlässigkeit – in der Fachsprache Permeabilität – aufweisen. Gleichzeitig soll er auch zu einem hohen pH-Wert beitragen. Dieses chemische Milieu ist günstig, um unerwünschte Prozesse wie Korrosion oder mikrobielle Aktivitäten zu verlangsamen. Im Labor hat man mit dem sogenannten Einkorn-

mörtel M1 für all diese Anforderungen eine technische Lösung gefunden. Die Nagra hat sie im Sommer 2023 in Zusammenarbeit mit dem Betonpumpenhersteller Putzmeister in einem Feldversuch getestet. Die Ergebnisse sind vielversprechend: «Der Versuch hat gezeigt, dass wir den Mörtel mit zwei verschiedenen Förder-techniken gut handhaben können», sagt Lukas Martin, Projektleiter Chemische Wechselwirkungen bei der Nagra. Auch die gewünschte Porosität und Permeabilität ist gegeben, wie die herausgebohrten Proben zeigen. Thorsten Steils, Projektleiter Bau und Umwelt bei der Nagra und ebenfalls an diesem Feldversuch beteiligt, bilanziert: «Wir können bestätigen, dass der Mörtel nicht nur im Labor funktioniert. Wir können auch auf der Baustelle damit arbeiten.»

RÜCKHOLUNG: UNWAHRSCHEINLICH, ABER MÖGLICH

Bergbauingenieur Thorsten Steils erklärt im Interview, wie radioaktiver Abfall aus einem geologischen Tiefenlager zurückgeholt werden kann.

Thorsten Steils, der radioaktive Abfall wird in einem geologischen Tiefenlager eingelagert. Die Nagra betont gerne und oft, dass diese Lösung sicher ist. Warum arbeiten Sie dennoch an Lösungen, wie der Abfall wieder aus dem Lager zurückgeholt werden kann?

Als Erstes möchte ich betonen: Wir gehen nicht davon aus, dass wir die Abfälle zurückholen werden oder werden müssen. Das Gesetz verlangt jedoch, dass eine Rückholung der Abfälle ohne grossen Aufwand bis zu dem Verschluss des Lagers möglich ist. Falls sich das Lager anders entwickelt als erwartet und wir nicht mehr nachweisen können, dass es dauerhaft sicher bleibt, müssen wir den Abfall zurückholen. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Szenarios schätzen wir jedoch als sehr klein ein. Es ist nämlich so: Wir dürfen die Abfälle nur dann einlagern, wenn die Behörden bestätigen, dass es sehr sicher ist. Wenn Zweifel an der Sicherheit bestünden und die Rückholung daher ein wahrscheinliches Szenario wäre, erhielten wir gar keine Bewilligung für die Einlagerung der Abfälle. Wir können ein solches Szenario nicht hundertprozentig ausschliessen, das wäre unwissenschaftlich. Aber wir kommen den 100 Prozent sehr nah.

Es könnte zudem auch sein, dass künftige Generationen den Abfall aus anderen Gründen zurückholen wollen. Etwa, weil sie andere Entsorgungsmethoden bevorzugen oder die Abfälle als Ressourcen wiederverwenden wollen. Das müssen aber die Generationen nach uns entscheiden.

Auch wenn Sie nicht damit rechnen, müssen Sie die Abfälle also rückholbar einlagern. Wie geht das konkret?

Entscheidend ist, dass die Rückholung bereits bei der Einlagerung mitgedacht wird. Die geordnete Einlagerung ist zentral: Wir werden strukturiert vor-

gehen und genau dokumentieren, wo welcher Behälter mit welchem Inhalt liegt. Die Behälter werden so platziert, dass man sie bei Bedarf wieder greifen und an die Oberfläche bringen kann. Die Hohlräume in den Lagerstollen, in denen sich die Behälter befinden, werden verfüllt. Dank diesem Verfüllmaterial sind die Behälter geschützt und bleiben sehr lange intakt. Bereits mit heutiger Technik ist es möglich, die Abfälle zurückzuholen. Die Rückholung funktioniert vereinfacht gesagt wie die Einlagerung – nur umgekehrt.

Wie lange können die Abfälle zurückgeholt werden?

Bis zum Verschliessen des Lagers ist das mit verhältnismässig kleinem Aufwand zu bewerkstelligen. Aktuell gehen wir von einer Beobachtungsphase von 50 Jahren aus. Danach werden die Schächte verfüllt und das Lager wird verschlossen. Eine Rückholung ist auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich, allerdings ist der Aufwand dann grösser. Andererseits haben wir nach dem Verschluss eine passive Sicherheit, das heisst, das Lager ist ohne menschliches Zutun sicher. Die Endlagerbehälter – insbesondere die für hochaktive Abfälle – sind sehr robust und werden den Abfall Tausende von Jahren einschliessen. Solange diese Behälter intakt sind, kann der Abfall aus technischer Sicht immer noch verhältnismässig einfach zurückgeholt werden. Mit zunehmender Dauer wird die Rückholung dann aber aufwendiger.



→ Rückholungskonzept für ein geologisches Tiefenlager. Arbeitsbericht NAB 21-13



THORSTEN STEILS

arbeitet seit 2020 als Bergbauingenieur bei der Nagra. Er beschäftigt sich nicht nur mit der möglichen Rückholung der Abfälle, sondern auch mit dem Verschluss des Lagers.

WIE NACHHALTIG KANN EIN TIEFENLAGER SEIN?

Wie kann die Nagra das Tiefenlager und die Oberflächenanlagen möglichst ressourcenschonend und umweltverträglich planen, bauen und betreiben? Mit dieser Frage beschäftigt sich das Team von Severin Wälchli, Projektmanager Bau und Mitglied der Geschäftsleitung.

Voraussichtlich 2050 soll das Tiefenlager in Betrieb gehen – ein langer Zeithorizont, allein von der Planung bis zur Umsetzung. Ist es sinnvoll, ein solches Mammutprojekt schon heute nachhaltig zu denken, auch wenn die Bauwerke erst in einigen Jahrzehnten stehen?

Auf jeden Fall. Ob Tiefenlager oder Einfamilienhaus – jedes Bauprojekt kann nachhaltig geplant werden. Gerade bei einem grossen Infrastrukturprojekt, wie wir es bauen wollen, muss Raum sein für Nachhaltigkeit. Das ist auch Teil unserer Verantwortung gegenüber Gesellschaft und Umwelt, der wir heute schon mit verschiedenen Aktivitäten im Bereich des Umweltschutzes begegnen.

Was bedeutet Nachhaltigkeit beim Bau eines Projekts, das für eine Million Jahre sicher sein soll?

Für das Tiefenlager halten wir uns an strenge Richtlinien, um die Sicherheit für eine Million Jahre zu gewährleisten. Es gibt Vorgaben für Baumaterialien, die wir verwenden müssen. Deshalb können wir untertage nur beschränkt alternative, CO₂-arme Baustoffe verwenden. Beton wird in Zukunft nachhaltiger, Vorgaben diesbezüglich werden sich ändern – es ist nicht auszuschliessen, dass sich im Lauf der Zeit Möglichkeiten für den Untertagebau eröffnen. Die Oberflächenanlage für das Tiefenlager bietet diesbezüglich mehr Potenzial, da die Vorgaben übertage besser mit einer nachhaltigen Bauweise vereinbar sind.

Eine Drohnenaufnahme aus dem vergangenen Jahr vom Gebiet Haberstal in der Gemeinde Stadel. Hier plant die Nagra die Oberflächenanlage des geologischen Tiefenlagers.



«Während des Baus werden wir Transporte und Emissionen so gering wie möglich halten.»
Severin Wälchli, Projektmanager Bau

«Wir wollen die Endlagerung der radioaktiven Abfälle vorbildlich und möglichst nachhaltig lösen.»

Welche Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein?

Sicherheit steht auch hier an allererster Stelle. Wir schauen also, wo eine nachhaltige Bauweise möglich ist und den sicherheitstechnischen Vorgaben des Tiefenlagers genügt. Ist die Massnahme umsetzbar und ökonomisch sinnvoll, werden wir sie berücksichtigen.

Wann ist ein Bauprojekt nachhaltig?

Ein Bauvorhaben ist dann nachhaltig, wenn der ganze Lebenszyklus des Projekts betrachtet wird. Wenn Rohstoffe und Energie schonend eingesetzt werden, um Umweltbeeinträchtigungen einzudämmen. Für das Tiefenlager wünsche ich mir, dass wir Nachhaltigkeit wo sinnvoll, möglich und erforderlich umsetzen und damit gute Rahmenbedingungen für die Menschen schaffen, die für das Jahrhundertprojekt arbeiten oder als Nachbarn davon betroffen sind.

Das Tiefenlager ist ein Milliarden-Bauprojekt, das hohe Emissionen verursacht und zahlreiche Transporte mit sich bringen wird. Zudem werden grosse Mengen an Beton verbaut. Kann man hier überhaupt von Nachhaltigkeit sprechen?

Das Projekt Tiefenlager wird keine positive Ökobilanz verzeichnen, da machen wir uns nichts vor. Auch wenn wir bei der Langfristigkeit des Vorhabens von künftigen nachhaltigen Innovationen profitieren werden, bleibt die Bilanz negativ. Für uns ist dennoch klar: Wir wollen die Endlagerung der radioaktiven Abfälle vorbildlich und möglichst nachhaltig lösen. Das Tiefenlager ist ein Projekt für viele Generationen, da hat Nachhaltigkeit ein grosses Gewicht.

Ihr Team kümmert sich aktuell darum, die Ausschreibungen für den Bau vorzubereiten. Spielt Nachhaltigkeit auch in dieser Phase bereits eine Rolle?

Auf jeden Fall, denn mit der Planung nehmen wir grossen Einfluss auf das Endprodukt. So können wir beispielsweise heute schon den Grundstein für die Energieeffizienz der künftigen Bauwerke legen. Bei der Vergabe der Mandate für die Planer wird die Nachhaltigkeit aus gesetzlicher Perspektive höher gewichtet als früher. Die Auftragnehmer müssen also nicht nur Erfahrung im Hochbau und in der Statik mitbringen, sondern auch im nachhaltigen Bauen.

Wann und wie werden wir merken, dass im Projekt Tiefenlager so gut wie möglich für Nachhaltigkeit gesorgt wird?

Während des Baus werden wir Transporte und Emissionen für die Anwohnerinnen und Anwohner so gering wie möglich halten. Später beim Betrieb profitieren vor allem unsere Mitarbeitenden von der Bauweise: beispielsweise durch gute und nachhaltige Arbeitsbedingungen und einen energieeffizienten Betrieb.



01

WAS KREUCHT UND FLEUCHT IM HABERSTAL?

Das Projekt Tiefenlager muss strenge Umweltstandards einhalten. Auf Spurensuche mit Seraina Kauer.

Damit die Nagra das Schweizer Tiefenlager bauen darf, muss das Projekt eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bestehen. Deshalb wurden 2023 Felduntersuchungen im Haberstal durchgeführt – dort also, wo die Oberflächenanlage des Tiefenlagers gebaut werden soll. Das Ziel: den aktuellen Zustand dieses Lebensraums abzubilden, zum Beispiel in Bezug auf Pflanzen und Tiere. Die Felduntersuchungen wurden durch die Nagra koordiniert und von externen Fachpersonen ausgeführt. «Bei den Feldaufnahmen geht es darum, einen groben Überblick über alle relevanten Umweltbereiche und vorhandenen Lebensräume zu erhalten», erklärt Seraina Kauer, Fachspezialistin Raumplanung und Umwelt bei der Nagra. Wichtige Themen sind etwa Flora, Fauna und Lebensräume, aber auch Grundwasser, Boden, Wald und Fruchtfolgeflächen. Das erklärt, warum die Nagra im Sommer 2023 im Haberstal Libellen, Heuschrecken, Eidechsen und viele weitere Artengruppen zählte.

EIN KOMPLEXES BAUVORHABEN

Wichtig ist der Umgang mit gefährdeten Arten der sogenannten Roten Liste. «Wir haben zum Beispiel Feuersalamander, Erdkröten und Gelbbauchunken entdeckt», erzählt Kauer. Was passiert mit diesen schützenswerten Arten? «Wir müssen Massnahmen ergreifen, um deren Lebensräume möglichst zu schonen oder die Auswirkungen unseres Pro-



02

jekts auf diese Arten zu mindern.» Ist keine dieser Massnahmen möglich, werden die Tiere in geeignete Gebiete umgesiedelt. Das Tiefenlager ist ein komplexes Bauvorhaben, das sich in der Landwirtschaftszone befindet. Es beansprucht wertvolle Ackerflächen, sogenannte Fruchtfolgeflächen, die ersetzt werden müssen. Zur Beurteilung der Bodenqualität wurden im Sommer auch Bagger- und Handsondierungen durchgeführt.

SO UMWELTSCHONEND WIE MÖGLICH

Das Verfahren zur Umweltverträglichkeit ist mehrstufig. Das bedeutet, die Behörden werden sich mehrmals dazu äussern – zunächst beim Rahmenbewilligungsgesuch, später auch beim Baugesuch. Mit fortlaufender Dauer werden die Felduntersuchungen immer detaillierter, die Massnahmen spezifischer. Zuständig für die Prüfung ist das Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Die Nagra hat sich zum Ziel gesetzt, das Projekt laufend zu optimieren, um es so umweltschonend wie möglich zu realisieren. Ähnliche Felduntersuchungen wie im Haberstal wurden auch beim Zwischenlager in Würenlingen durchgeführt, wo die Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA) entstehen soll. Die BEVA muss ebenfalls eine UVP bestehen. Die Bestandsaufnahmen von sämtlichen Lebensräumen, Tier- und Pflanzenarten sowie von Waldboden wurden Ende September 2023 beendet.



03



04



05



06



07



08

«Wir haben zum Beispiel Feuersalamander, Erdkröten und Gelbbauchunken entdeckt.»

Seraina Kauer, Fachspezialistin Raumplanung und Umwelt

VIER BOHRUNGEN IM HABERSTAL

Unabhängig von den Felduntersuchungen für die UVP wurden im Haberstal zwischen November 2023 und März 2024 vier Kernbohrungen durchgeführt. Mit den maximal 55 Meter tiefen Bohrungen sollten vor Ort der Baugrund sowie das Grundwasser untersucht werden. Im Anschluss wurden die Bohrlöcher zu sogenannten Grundwassermessstellen ausgebaut. Sie dienen der längerfristigen Überwachung der Grundwasserspiegel. Alle Bohrungen wurden auf bestehenden Landwirtschaftswegen durchgeführt.

An der Oberfläche verbleiben lediglich Schachtdeckel mit 30 Zentimeter Durchmesser. Die Untersuchungen wurden durch ein externes Geologiebüro begleitet und zuvor mit allen betroffenen Pächtern und Grundstückseignern abgesprochen. Die Ergebnisse dieser Bohrungen fließen nicht mehr ins Rahmenbewilligungsgesuch ein, sondern werden zu einem späteren Zeitpunkt für das Baugesuch wichtig sein.

- 01 Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*)
- 02 Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*)
- 03 Expertin bei Feldarbeiten im Haberstal
- 04 Ob sich unter dem Wellblech eine Blindschleiche befindet?
- 05 Seraina Kauer, Fachspezialistin Raumplanung und Umwelt bei der Nagra
- 06 Bestandaufnahme von Schmetterlingen im Haberstal
- 07 Laich vom Grasfrosch (*Rana temporaria*)
- 08 Erdkröte (*Bufo bufo*)

«WIR ARBEITEN SEITE AN SEITE AUFS GLEICHE ZIEL HIN»

Könnte Gas das Tiefenlager gefährden? Typhaine Guillemot sucht Antworten auf solche Fragen. Ihre Arbeit hilft, die Prozesse im Gestein zu verstehen.

«Ich wollte raus aus der akademischen Welt. Als ich in der Klimaforschung arbeitete, war es für mich frustrierend, keine greifbaren Lösungen für ein grosses Problem entwickeln zu können. Hier bei der Nagra arbeite ich an einem konkreten Thema für eines der wichtigsten Projekte des Jahrhunderts in der Schweiz. Ich werde die Eröffnung des Tiefenlagers wahrscheinlich noch miterleben. Das ist superaufregend!

Als Projektmanagerin im Bereich Material Performance muss ich bestimmen, wie viel Gas sich im Tiefenlager dereinst bilden könnte. Das ist wichtig, weil Gas hohen Druck erzeugen kann. Wir müssen nachweisen, dass wir die Gasmenge, die aus den radioaktiven Abfällen und aus Baumaterialien entsteht, genau vorhersagen können. Die grösste Herausforderung liegt darin, so nahe wie möglich an der Realität zu sein und die Prozesse zu verstehen, die sich im Gestein abspielen. Beispielsweise verursacht die Korrosion Wasserstoff, aber es gibt auch Mikroben, die Wasserstoff konsumieren und dadurch den Druck im Tiefenlager reduzieren. Mit unserer Arbeit müssen wir zeigen, dass die Gasentwicklung keine negative Auswirkung auf die Wirksamkeit der Barrieren hat.

EIN EMOTIONALES THEMA

Meine Hauptaufgabe besteht darin, jene Prozesse zu bestimmen und besser zu verstehen, die nach dem Verschluss des Tiefenlagers untertage ablaufen und den langfristigen Betrieb beeinflussen könnten. Dafür müssen wir die aktuellen wissenschaftlichen Daten berücksichtigen und aussagekräftige Versuche entwickeln oder weiterbearbeiten. Die Nagra führt Langzeitexperimente in den beiden Felslaboren im Jura (Mont Terri) und im Grimsel

durch, ausserdem am Paul Scherrer Institut (PSI) und im Zwischenlager in Würenlingen. Beim PSI arbeitete ich an einem Langzeitprojekt für die Nagra mit.

Heute bin ich nicht mehr «im Feld», sondern manage Projekte mit externen Vertragsnehmenden. Wir skalieren Kurzzeitexperimente in kleinem Massstab möglichst so, dass wir Langzeitvoraussagen treffen können. Wir sprechen hier von einem Zeithorizont von bis zu einer Million Jahren – das ist keine einfache Aufgabe.

Die ganze Thematik der radioaktiven Abfälle ist für manche Leute beängstigend und emotional. Ich bekomme manchmal zu hören, ich müsse wohl Atomkraftbefürworterin sein, weil ich von der Atomindustrie bezahlt werde. Fakt ist: Der Abfall ist nun mal da, und heute wird er an der Oberfläche gelagert. Kurz- und mittelfristig ist er dort sicher. Langfristig, über Tausende von Jahren, ist aber das Tiefenlager die sicherste Lösung. Ich denke, es ist sinnvoll und nachvollziehbar, dass die Verursacher des Atomabfalls auch das Abfallmanagement finanzieren.

KEIN ABGESCHLOSSENER PROZESS

An diesem Projekt sind und waren über Generationen hinweg sehr viele Menschen beteiligt, stets dem neuesten Stand der Wissenschaft verpflichtet. Unser Fokus liegt auf der Sicherheit. Für das Rahmenbewilligungsverfahren werden wir beweisen, dass wir ein robustes Konzept haben. Alle arbeiten Seite an Seite aufs gleiche Ziel hin: ein sicheres Tiefenlager zu bauen. Ich bin sehr optimistisch, dass wir auf dem richtigen Weg sind, und stolz darauf, Teil dieses Jahrhundertprojekts zu sein.



TYPHAINE GUILLEMOT

kommt aus der Bretagne, hat in Orléans Umweltnaturwissenschaften studiert und an der Université de Bourgogne in Klimawissenschaften doktoriert. Danach war sie als Postdoc an der Eawag und später in einem von der Nagra finanzierten Postdoc-Programm am Paul Scherrer Institut tätig. Wasser ist ihr Element: Sie schwimmt und taucht oft. Um die kulinarische Sehnsucht nach ihrer Heimat zu lindern, bäckt sie viel.



FABIAN MAIER

ist in der Nähe von Tübingen aufgewachsen. In München hat er Geografie studiert, in Innsbruck seinen Masterabschluss mit einer Arbeit über Wasserkreisläufe im Hochgebirge gemacht und anschliessend an der Universität Zürich in Hydrologie doktort. Insbesondere Gletscher haben es dem Schwaben angetan. Seine Freizeit verbringt er oft in den Alpen, entweder mit Bergschuhen oder auf Skitouren. Seit Mai 2021 arbeitet er als Spezialist für geologische Langzeitentwicklung bei der Nagra. Fabian Maier lebt mit seiner Frau in Zürich.

«MEINE ARBEIT SCHÜTZT DIE UMWELT»

Fabian Maier sorgt dafür, dass die Abbildungen im Rahmenbewilligungsgesuch eine einheitliche Handschrift tragen. Das bedeutet für den Hydrologen im Jahr 2024 viel Arbeit.

«**M**omentan ist ein geologisches Tiefenlager die sicherste Lösung. Das heutige Zwischenlager ist sicher, und doch ist die Lagerung radioaktiver Abfälle an der Erdoberfläche langfristig keine Lösung – denken wir nur an den Krieg in der Ukraine. Ich bin Hydrologe und beschäftige mich damit, wie sich die Landschaft über lange Zeiträume entwickelt, insbesondere durch den Einfluss von Wasser und Gletscherbewegungen. An der Erdoberfläche zeigen sich solche Veränderungen schnell, beispielsweise bei den Moränen der alpinen Gletscher. Im Untergrund dauern Veränderungen länger. Aber die Fragen sind sehr ähnlich, und oft geht es um Risikoabschätzungen. So müssen Bauwerke aus hydrologischer Sicht einem Hochwasser standhalten, das vielleicht nur alle 100 Jahre auftritt. Beim Tiefenlager sprechen wir von einem Zeithorizont von einer Million Jahren, da sind die Unsicherheiten natürlich viel grösser. Jetzt können wir sagen, dass sich der Untergrund beim gewählten Standort für das Tiefenlager über lange Zeiträume sehr wenig verändert hat und deshalb sicher ist.

DIE SPUREN DER GLETSCHER

Früher waren die Gletscher, die wir in den Alpen sehen, in grossen Teilen des Mittellandes verbreitet. Sie haben damals mehrere hundert Meter Erdoberfläche abgeschürft, womit ein Lager in diesen Tiefen freigelegt worden wäre. Wir modellieren künftige Gletscherbewegungen und Eiszeiten mit den Erkenntnissen der Vergangenheit. Dadurch können wir die Risiken für das Tiefenlager abschätzen. Zurzeit arbeite ich aber vor allem für die Geosynthese, die wir Ende 2024 im Zug des Rahmenbewilligungsgesuchs beim Bund einreichen. Dabei tragen wir von allen Geologiesdisziplinen den Sachstand zusammen. Ich bin dafür verantwortlich,

einen Grossteil der Abbildungen zu harmonisieren. Die verschiedenen Autoren haben unterschiedliche Handschriften, deshalb braucht es diese Arbeit. Dabei codiere ich auch die Rohdaten, werte sie statistisch aus und bereite sie grafisch auf.

Ich bin seit Mai 2021 bei der Nagra. Das Privileg, Wissenschaft mit hoher Relevanz zu betreiben und nicht nur im «luftleeren Raum» zu forschen, war für mich neu. Diese Relevanz ist für mich sehr wichtig. Ich schätze es auch sehr, in einem interdisziplinären Team zu arbeiten und mich etwa mit Themen wie Tektonik und Seismik zu beschäftigen, die nicht meine Fachgebiete sind. Die Bekanntgabe des Tiefenlagerstandorts letztes Jahr war ein bedeutender Meilenstein im Projekt. Die Anspannung im Vorfeld war sehr gross, die positive Stimmung danach deutlich spürbar. Die Arbeitsatmosphäre und die Kollegialität hier im Geo-Team sind toll – das ist für mich mindestens so wichtig wie das Inhaltliche.

EIN BEITRAG ZUM UMWELTSCHUTZ

Ich bin Bergsteiger. Abgelegene Räume in den Alpen faszinieren mich, und ich finde es spannend, mehr darüber zu erfahren. Ich stecke also auch emotional in diesen Themen drin, der Gletscherrückgang bricht mir das Herz. Ich bin total dankbar, dass ich diese Natur noch so erleben darf, aber gleichzeitig macht es mich traurig, dass dies künftigen Generationen womöglich nicht mehr in gleichem Masse vergönnt ist. Insofern sehe ich meine Arbeit wirklich auch als Vermächtnis für nachfolgende Generationen und als Umweltschutzaufgabe.



BERRAK FIRAT LÜTHI

ist Geologie-Ingenieurin und arbeitet seit rund zehn Jahren bei der Nagra. Sie hat ihren Bachelor in Geological Engineering an der Middle East Technical University in Ankara absolviert, ihr Masterstudium in Ingenieurgeologie an der ETH Zürich. Nachdem sie 2014 während ihres Masters ein Praktikum bei der Nagra absolviert hatte, stand für Berrak Firat Lüthi fest: Hier will sie künftig arbeiten. Heute ist sie stellvertretende Projektleiterin des FE-Experiments.

«VERÄNDERUNG ZWINGT UNS AUS DER KOMFORTZONE»

Berrak Firat Lüthi analysiert die Daten eines der grössten Experimente der Nagra: Das Full-Scale-Emplacement-Experiment bildet einen eingelagerten Endlagerbehälter im Massstab 1:1 ab.

«**S**eit meinem ersten Praktikum bei der Nagra im Jahr 2014 hat sich vieles verändert – privat wie beruflich. Damals erschien die Realisierung des Tiefenlagers wie ein Traum, der Baustart lag in weiter Ferne. Wir konzentrierten uns vor allem auf die Forschung. Nun werden viele der Dinge konkret, über die wir früher als etwas Theoretisches geredet hatten. Etwa das Rahmenbewilligungsgesuch, das wir 2024 einreichen. Nach Jahrzehnten der Forschung rückt nun die Umsetzung in den Vordergrund. Das bedeutet auch für mich selbst eine Veränderung.

1:1-TESTLABOR FÜRS TIEFENLAGER

In den letzten zehn Jahren war ich vor allem wissenschaftlich für die Nagra tätig. Seit Tag eins habe ich am FE-Experiment mitgearbeitet: Das Full-Scale-Emplacement-Experiment ist eines der grössten wissenschaftlichen Experimente der Nagra. Im Felslabor Mont Terri simulieren wir mithilfe von Heizelementen das Tiefenlager im Massstab 1:1. Wir möchten herausfinden, wie sich die Wärmeabgabe der radioaktiven Abfälle auf das umliegende Gestein auswirken wird. Mehr als 1000 Sensoren messen den Effekt der Heizelemente auf das umliegende Gestein. Wir analysieren unterschiedliche Parameter wie die Temperatur, den Wasserdruck und wie sich das Gestein bewegt. Ich profitiere sehr davon, dass ich die Sensoren so gut kenne. Denn während meines Praktikums half ich mit, das Experiment aufzusetzen und die Sensoren in Betrieb zu nehmen. Nebst der Arbeit am FE-Experiment bin ich für die Lagerung der Bohrkernverantwortlich.

Was meine künftigen Aufgaben sein werden und an welchen Projekten ich mitarbeiten werde, weiss ich noch nicht in allen Details. Ich kann mir aber gut

vorstellen, weiterhin für Messungen verantwortlich zu sein. Der Umgang mit Daten liegt mir. Neu werden es aber weniger wissenschaftliche Experimente sein, sondern beispielsweise sogenannte Nullmessungen am Standort des Tiefenlagers. Sie dienen dazu, den aktuellen Zustand des Geländes aufzuzeichnen. So möchten wir im Lauf der Jahrzehnte belegen, dass das Tiefenlager keine Auswirkung auf die Umwelt hat. Meine Arbeit bei der Nagra empfinde ich als sehr erfüllend. Der radioaktive Abfall ist nun einmal da: Sobald wir das Licht anmachen, nutzen wir auch Kernkraftwerke. Wir brauchen daher eine Lösung für die Entsorgung dieses Abfalls. Das Tiefenlager wird die Umwelt, die nachfolgenden Generationen und die natürlichen Ressourcen schützen. Zur Lösung des Problems etwas beizutragen, ist etwas Besonderes.

AUCH PRIVAT IM WANDEL

In den letzten Jahren gab es nicht nur bei der Nagra grosse Veränderungen, sondern auch bei mir: Ich habe 2022 mein zweites Kind bekommen. Die Zeit vor und nach der Geburt war sehr anstrengend, da es gesundheitliche Herausforderungen gab. Zum Glück ist in der Zwischenzeit alles wieder in Ordnung. Ich bin meinem Vorgesetzten sowie meinen Kolleginnen und Kollegen sehr dankbar, dass sie mich immer unterstützt haben. Alle bei der Nagra waren in den schweren Zeiten für mich da – das ist nicht selbstverständlich. Ich freue mich sehr darauf, 2024 mein Pensum wieder zu erhöhen. Wir befinden uns gerade in einer spannenden Zeit des Umbruchs. Der Wandel ist da, man kann ihn spüren. Ich habe aber auch ein bisschen Respekt davor, denn Veränderung zwingt uns immer aus der Komfortzone. Wobei ich überzeugt bin, dass wir nur auf diese Weise wachsen, Neues lernen und weiterkommen.

«ICH BEGLEITE DAS JAHRHUNDERT-PROJEKT IN DIE NÄCHSTE PHASE»

Nach einer langen, intensiven Forschungszeit bereitet sich die Nagra auf die Umsetzung des Projekts vor. Bei Projektplanerin Anastasia Escallon laufen die Fäden zusammen, sie löst knifflige Probleme und behält den Überblick über das grosse Ganze.

«**E**in Besuch im Felslabor Grimsel hatte mich schon zu meiner Studienzeit nachhaltig beeindruckt. Das Studium habe ich vor einigen Jahren abgeschlossen, doch die Faszination für das Projekt Tiefenlager hallt bis heute nach. Als ich aus privaten Gründen in die Schweiz zog, war die Website der Nagra daher die erste Anlaufstelle bei meiner Jobsuche. Und ich hatte Glück! Es war tatsächlich eine Stelle ausgeschrieben, die zu mir passte: Seit Frühjahr 2023 arbeite ich als Projektplanerin bei der Nagra. Dass ich ausgerechnet zu so einer spannenden Zeit einmal Teil des Teams sein werde, hätte ich damals nicht gedacht. Aktuell stecken wir mitten in einem Wandel – nach jahrzehntelanger Forschung geht es jetzt an die konkrete Umsetzung. Ich kann aktiv dazu beitragen, das Jahrhundertprojekt Tiefenlager in die nächste Phase zu begleiten.

AUF DEM WEG ZUR UMSETZUNG

Im Zentrum meiner Arbeit steht momentan das Rahmenbewilligungsgesuch – kurz: RBG –, das wir im November einreichen werden. Es steckt den groben Rahmen für das Projekt Tiefenlager ab, ohne diese Bewilligung geht das Bauvorhaben nicht weiter. Es ist also von grösster Bedeutung, dass alle Dokumente vollständig und fristgerecht eingereicht werden. Bei mir laufen die Fäden zusammen: Ich behalte die Fristen im Blick und verfolge den Status der Meilensteine – es kommt einiges zusammen. Ausserdem habe ich mitgeholfen, unser neues Projektmanagement-Tool einzuführen. Damit können wir den Projektfortschritt zentral erfassen. Ganz nebenbei war die Einführung des Tools auch ein willkommener Türöffner für mich, um das Unternehmen sowie meine neuen Kolleginnen und Kollegen schnell kennenzulernen. Denn ich helfe den Projektleitern dabei, ihre Planung im Tool abzubilden, unterstütze bei Schulungen und biete technischen

Support. Wobei mich gerade Letzteres immer wieder fordert. Bis jetzt konnte ich jede Knacknuss lösen, ich weiss aber auch: Das nächste technische Problem kommt bestimmt. Das macht die Arbeit allerdings auch spannend. Mittlerweile ist das Tool so weit, dass wir es auf alle anderen Bereiche in der Nagra ausweiten konnten.

IM EINSATZ FÜR TRANSPARENZ

Ein weiteres grosses Projekt, in das ich eng eingebunden bin, ist die Digitalisierung des RBG. Wir arbeiten daran, sämtliche Berichte und Dossiers auf einer Website online zugänglich zu machen. Das sind Hunderte von Dokumenten mit zahlreichen Querverweisen und Referenzen – jahrzehntelange Forschung kommt in den Berichten zusammen. Selbst für die Expertinnen und Experten des ENSI (Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat) ist die Prüfung des RBG sehr komplex. Dank der digitalen Version lässt es sich einfacher durch die Berichte navigieren, da die Verweise direkt verlinkt sind. So muss man sich nicht mehr durch Papierberge arbeiten.

EIN RELEVANTER BEITRAG

Mein Job ist nicht nur vielfältig, sondern auch sehr lehrreich. Es bereitet mir grosse Freude, dass ich meine Kolleginnen und Kollegen unterstützen kann. Zudem ist es etwas Besonderes, dass ich mit meiner Arbeit einen gesellschaftlich relevanten Beitrag zu einer sicheren Zukunft leisten kann. Mein berufliches Highlight 2023 war daher mein Start bei der Nagra. Momentan hat die Einreichung des RBG oberste Priorität, aber wir bereiten uns bereits intensiv auf die Zeit danach vor. Es werden viele Änderungen auf uns zukommen, aber ich sehe eine Menge innovative Ansätze, damit wir für den Wandel gut gerüstet sind. Auf die spannende Zeit, die vor uns liegt, freue ich mich sehr.



ANASTASIA ESCALLON

arbeitet seit März 2023 bei der Nagra. Sie studierte angewandte Geowissenschaften an der RWTH Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule). Nach ihrem Abschluss arbeitete sie in einem Spin-off der RWTH als Geologin im Bereich Mikrostrukturanalyse. Dort entdeckte sie ihr Talent für Projektmanagement, das sie nun mit grosser Freude und erfolgreich bei der Nagra einbringt.

VERWALTUNG

Prof. Dr. Lino Guzzella
Präsident

Roland Schmidiger
Vizepräsident
Axpo Power AG

Dr. Michaël Plaschy
Kernkraftwerk
Gösgen-Däniken AG

Dr. Philipp Hänggi
BKW Energie AG

Thierry Strässle
Schweiz. Eidgenossenschaft
PSI

Roland Grüter
Kernkraftwerk Leibstadt AG

Dr. Thomas Kohler
Alpiq AG

Matthias Neuenschwander
Neuenschwander
Consulting Engineers SA

Bruno Ulrich
Zwilag Zwischenlager
Würenlingen AG

Genossenschafter
Schweizerische
Eidgenossenschaft,
Bern

Alpiq AG,
Olten

Axpo Power AG,
Baden

BKW Energie AG,
Bern

Kernkraftwerk
Gösgen-Däniken AG,
Däniken

Kernkraftwerk Leibstadt AG,
Leibstadt

Zwilag Zwischenlager
Würenlingen AG,
Würenlingen

Technischer Ausschuss
Dr. Thomas Kohler
Vorsitz
Alpiq AG

Finanzkommission
Urs Helfer
Vorsitz
Axpo Power AG

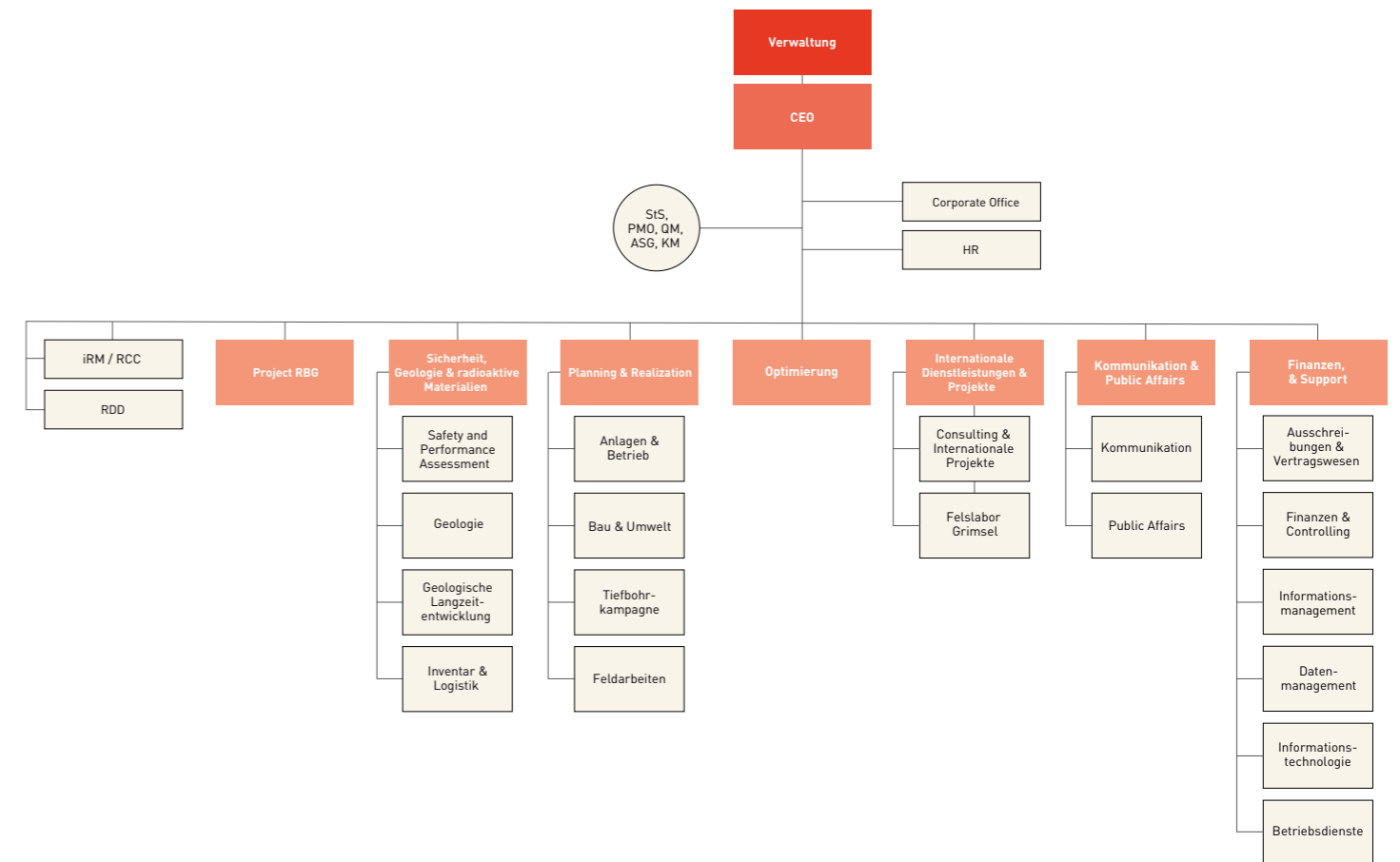
**Kommission für
Kommunikation
und Information**
Dr. Thierry Strässle
Vorsitz
Schweizerische
Eidgenossenschaft

**Kommission
für Rechtsfragen**
Urs Baumgartner
Vorsitz
Axpo Holding AG

**Kompensations- und
Nominationsausschuss**
Lino Guzzella
Vorsitz

Revisionsstelle
Hüsser Gmür + Partner AG,
Baden-Dättwil

ORGANIGRAMM DER GESCHÄFTSSTELLE



Stand 2023

GESCHÄFTSLEITUNG



Matthias Braun
CEO



Reto Beutler
BEREICHSLEITER FINANZEN & SUPPORT



Irina Gaus
BEREICHSLEITERIN OPTIMIERUNG



Severin Wälchli
BEREICHSLEITER PLANNING & REALIZATION



Maurus Alig
GESAMTPROJEKTLER SACHPLAN
GEOLOGISCHE TIEFENLAGER ETAPPE 3 /
RAHMENBEWILLIGUNG



Philipp Senn
BEREICHSLEITER KOMMUNIKATION &
PUBLIC AFFAIRS



Tim Vietor
BEREICHSLEITER SICHERHEIT,
GEOLOGIE & RADIOAKTIVE MATERIALIEN

JAHRESRECHNUNG 2023

KOMMENTAR ZUR JAHRESRECHNUNG 2023

Die vorliegende Jahresrechnung 2023 wurde gemäss den Vorschriften des schweizerischen Gesetzes, insbesondere der Artikel über die kaufmännische Buchführung und Rechnungslegung des Obligationenrechts für Einzelabschlüsse (Art. 957 bis 962), erstellt.

Der Gesamtaufwand abzüglich Erträgen aus Lieferungen und Leistungen und übrigen Erträgen wird von den Genossenschaf tern getragen, wodurch ein ausgeglichenes Jahresergebnis resultiert.

Der Betriebsertrag betrug 61,7 Mio. CHF (Vorjahr 76,3 Mio. CHF), die Projektaufwendungen lagen bei 34,9 Mio. CHF (Vorjahr 51,2 Mio. CHF). Der Rückgang der Projektaufwendungen ist in erster Linie auf den Abschluss der dreijährigen Tiefbohrkampagne zurückzuführen, es stehen nur noch wenige Restarbeiten aus. Der Personalaufwand belief sich auf 21,9 Mio. CHF (Vorjahr ebenfalls 21,9 Mio. CHF), die übrigen Aufwendungen auf 4,9 Mio. CHF (Vorjahr 3,2 Mio. CHF).

Weitere Informationen finden sich im Anhang zur Jahresrechnung.

Wettingen, 18. März 2024



Dr. Matthias Braun, Vorsitzender der Geschäftsleitung

ERFOLGSRECHNUNG

Anhang		1.1.-31.12.2023	1.1.-31.12.2022
		CHF	CHF
C1	Nettoerträge aus Lieferungen und Leistungen		
	Leistungen für Dritte	3 495 794	2 770 996
	Forschungsbeiträge von Dritten	231 339	198 622
	Leistungen an Beteiligte	70 790	62 587
	Total Nettoerträge aus Lieferungen und Leistungen	3 797 923	3 032 205
C2	Beiträge der Genossenschaf ter		
	Verwaltungskostenbeiträge	700 000	700 000
	Beiträge für Projektaufwendungen	57 080 034	72 165 833
	Total Beiträge der Genossenschaf ter	57 780 034	72 865 833
	Übriger betrieblicher Ertrag	149 698	435 417
	Betriebsertrag (Gesamtleistung)	61 727 655	76 333 456
C3	Materialaufwand (Projektaufwendungen)	34 855 372	51 233 787
C4	Personalaufwand	21 861 767	21 872 351
C5	Übriger betrieblicher Aufwand	3 497 841	2 865 671
C11	Abschreibungen und Wertberichtigungen auf Sachanlagen	191 521	177 481
	Betriebsergebnis	1 321 155	184 166
	Finanzertrag	-74 905	-62 284
	Finanzaufwand	31 974	116 099
	Ordentliches Ergebnis	1 364 087	130 352
C6	Ausserordentlicher, einmaliger oder periodenfremder Aufwand	1 248 081	-
	Jahresergebnis vor Steuern	116 006	130 352
	Direkte Steuern	116 006	130 352
	Jahresergebnis	-	-

BILANZ

Anhang	Aktiven	31.12.2023	31.12.2022
		CHF	CHF
	Umlaufvermögen		
	Flüssige Mittel	18 169 554	2 586 659
C7	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	1 134 017	3 511 749
	Gegenüber Dritten	150 200	374 448
	Gegenüber Beteiligten	983 817	3 137 301
C8	Übrige kurzfristige Forderungen	217 118	82 217
	Gegenüber Dritten	217 118	82 217
C9	Nicht fakturierte Dienstleistungen	2 346 342	1 818 486
C10	Aktive Rechnungsabgrenzungen	194 311	8 955 848
	Total Umlaufvermögen	22 061 342	16 954 958
	Anlagevermögen		
C11	Sachanlagen	1 907 559	1 388 612
	Total Anlagevermögen	1 907 559	1 388 612
	Total Aktiven	23 968 901	18 343 570
	Passiven		
	Kurzfristiges Fremdkapital		
C12	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	7 494 953	4 888 750
	Gegenüber Dritten	7 343 781	4 884 209
	Gegenüber Beteiligten	151 172	4 541
	Übrige kurzfristige Verbindlichkeiten	1 425 586	1 599 042
	Gegenüber Dritten	1 425 586	1 599 042
C13	Erhaltene Anzahlungen	6 782 137	5 305 589
C14	Passive Rechnungsabgrenzungen	8 126 225	6 410 189
	Total kurzfristiges Fremdkapital	23 828 901	18 203 570
	Total Fremdkapital	23 828 901	18 203 570
C15	Eigenkapital		
	Genossenschaftskapital	140 000	140 000
	Jahresergebnis	–	–
	Total Eigenkapital	140 000	140 000
	Total Passiven	23 968 901	18 343 570

GELDFLUSSRECHNUNG

Anhang	1.1.–31.12.2023	1.1.–31.12.2022
	CHF	CHF
	Jahresergebnis	–
C11	Abschreibungen und Wertberichtigungen auf Sachanlagen	191 521
	Veränderung Nettoumlaufvermögen	
C7	Abnahme (+) / Zunahme (–) Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	2 377 732
C8	Abnahme (+) / Zunahme (–) übrige kurzfristige Forderungen	–134 901
C9	Abnahme (+) / Zunahme (–) nicht fakturierte Dienstleistungen	–527 856
C10	Abnahme (+) / Zunahme (–) aktive Rechnungsabgrenzungen	8 761 537
C12	Abnahme (–) / Zunahme (+) Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	2 606 203
	Abnahme (–) / Zunahme (+) übrige kurzfristige Verbindlichkeiten	–173 456
C13	Abnahme (–) / Zunahme (+) erhaltene Anzahlungen	1 476 548
C14	Abnahme (–) / Zunahme (+) passive Rechnungsabgrenzungen	1 716 035
	Geldfluss aus Geschäftstätigkeit	16 293 363
C11	Investitionen in Sachanlagen	–710 468
	Geldfluss aus Investitionstätigkeit	–710 468
	Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit	–
	Veränderung flüssige Mittel	15 582 895
	Nachweis Veränderung Fonds flüssige Mittel	2023
	Bestand Fonds flüssige Mittel am 1. Januar	2 586 659
	Bestand Fonds flüssige Mittel am 31. Dezember	18 169 554
	Veränderung Fonds flüssige Mittel	15 582 895
	2022	
	Bestand Fonds flüssige Mittel am 1. Januar	11 386 254
	Bestand Fonds flüssige Mittel am 31. Dezember	2 586 659
	Veränderung Fonds flüssige Mittel	–8 799 595

ANHANG

A) Allgemeine Angaben und Informationen

Rechnungslegungsrecht

Die vorliegende Jahresrechnung wurde gemäss den Vorschriften des schweizerischen Gesetzes, insbesondere der Artikel über die kaufmännische Buchführung und Rechnungslegung des Obligationenrechts für Einzelabschlüsse (Art. 957 bis 962), erstellt.

Firma, Name, Rechtsform und Sitz des Unternehmens

Nagra, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Hardstrasse 73, Postfach, 5430 Wettingen

Art der Revision

Gemäss gesetzlicher Vorgabe (Art. 727 Ziff. 2 des Obligationenrechts) ist die Jahresrechnung der Nagra ordentlich zu prüfen.

Für die Buchführung verwendete Währung

Die Buchführung erfolgt in der Landeswährung (Schweizer Franken, CHF).

Geldflussrechnung

Der Fonds flüssige Mittel bildet die Grundlage für den Ausweis der Geldflussrechnung. Der Geldfluss aus Geschäftstätigkeit wird mit der indirekten Methode berechnet.

Genehmigung der Jahresrechnung

Die Verwaltung hat die Jahresrechnung am 18. März 2024 zuhanden der Generalversammlung verabschiedet.

B) Angaben über die in der Jahresrechnung angewandten Grundsätze

Die wesentlichen Positionen der Jahresrechnung sind wie folgt bewertet:

Flüssige Mittel

Die flüssigen Mittel enthalten Kassenbestände und Bankguthaben. Die Bewertung erfolgt zu Nominalwerten. Fremdwährungspositionen werden zum Stichtagskurs bewertet.

Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (L&L)

Forderungen aus L&L werden zu dem in Rechnung gestellten Wert, abzüglich der für das Delkredere gebildeten Wertberichtigungen, bilanziert. Die Wertberichtigung wird aufgrund der Fälligkeitsstruktur und erkennbarer Bonitätsrisiken gebildet.

Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber Beteiligten

Bei diesen Positionen handelt es sich ausschliesslich um Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber Beteiligten (d.h. Genossenschaftern).

Nicht fakturierte Dienstleistungen

Die aktivierten Aufträge in Arbeit und die erhaltenen Anzahlungen resultieren ausschliesslich aus Aufträgen von Dritten. Aus den laufenden Projekten werden sämtliche Aufwendungen unter Aufträge in Arbeit aktiviert und sämtliche erhaltenen Anzahlungen passiviert.

Sachanlagen

Die Sachanlagen werden zu Anschaffungskosten abzüglich der kumulierten Abschreibungen bilanziert. Die Abschreibungen erfolgen planmässig über die erwartete Nutzungsdauer der Anlagen. Investitionen in Hardware unter 20 TCHF und in Software unter 100 TCHF werden direkt der Erfolgsrechnung belastet.

Die Abschreibungsdauern bewegen sich für die einzelnen relevanten Anlagekategorien innerhalb folgender Bandbreiten:

Grundstücke	Abschreibung nur bei Werteinbusse
Gebäude	20 bis 50 Jahre
Betriebs- und Geschäftsausstattungen	5 bis 10 Jahre
Informationstechnologie (Hard- und Software)	2 bis 3 Jahre

Reparatur- und Unterhaltsaufwendungen ohne wertvermehrenden Charakter werden direkt der Erfolgsrechnung belastet. Erneuerungsarbeiten zur Veränderung der Nutzungsdauer von Anlagen werden aktiviert.

Sachanlagen, die aus dem Betrieb ausgeschieden oder verkauft wurden, werden mit ihren Anschaffungswerten und den dazugehörigen aufgelaufenen Abschreibungen auf dem Anlagekonto ausgebucht. Daraus resultierende Gewinne oder Verluste werden in der Erfolgsrechnung verbucht.

Verbindlichkeiten

Alle Verbindlichkeiten werden zu Nominalwerten erfasst. Bei den passiven Rechnungsabgrenzungen handelt es sich um Periodenabgrenzungen für bezogene Leistungen und entstandene Verpflichtungen.

Rückstellungen

Rückstellungen werden gebildet, wenn die Gesellschaft aufgrund von in der Vergangenheit eingetretenen Ereignissen eine begründete Verpflichtung hat, deren Höhe und Fälligkeit ungewiss, aber schätzbar ist.

C) Angaben, Aufschlüsselungen und Erläuterungen zur Jahresrechnung

C1) Nettoerträge aus Lieferungen und Leistungen

Die Nettoerträge aus Lieferungen und Leistungen setzen sich zusammen aus Erträgen für Auftragsarbeiten, aus Partnerbeiträgen im Felslabor Grimsel, aus Forschungsbeiträgen und Dienstleistungserträgen von Genossenschaftern. Es liegt ein hoher Auftragsvorrat für zukünftige Arbeiten vor.

C2) Beiträge der Genossenschafter

Die Beiträge der Genossenschafter werden jeweils gemäss dem von der Verwaltung genehmigten Budget monatlich in Rechnung gestellt. Eine Budgetabweichung führt zu einer Nachbelastung oder Gutschrift, die jeweils im Rechnungsjahr als aktive oder passive Rechnungsabgrenzung gebucht wird, was ein Jahresergebnis von 0 CHF zur Folge hat.

Im Rechnungsjahr 2023 resultierte ein Ertragsüberschuss von 4,1 Mio. CHF (im Vorjahr war es ein Aufwandüberschuss von 7,9 Mio. CHF), der an die Genossenschafter zurückbezahlt wird.

C3) Materialaufwand (Projektaufwendungen)

Die Projektaufwendungen setzen sich wie folgt zusammen:

Fremdleistungen für:	2023	2022	2021
	TCHF	TCHF	TCHF
Projekte: – Tiefbohrkampagne	3 814	17 958	53 006
– Wissenschaftliche Grundlagen, Studien, Programmarbeiten SMA/HAA	20 713	21 484	26 970
Kommunikation	1 424	2 158	1 631
Gebühren (ENSI, BFE)	8 312	9 062	8 987
Reisekosten	592	572	333
Fremdleistungen auf Projekte	34 855	51 234	90 927

C4) Personalaufwand

Der Personalaufwand inklusive Sozialleistungen blieb gegenüber dem Vorjahr mit 21,9 Mio. CHF stabil. Der durchschnittliche Personalbestand 2023 lag bei 118,9 Vollzeit- plus 4,2 befristeten Stellen (Vorjahr 114,7 Vollzeitstellen, 6,1 befristete Stellen und 1,0 Lernende).

C5) Übriger betrieblicher Aufwand

Im übrigen Betriebsaufwand sind Mieten und Liegenschaftsaufwand mit 1,4 Mio. CHF (Vorjahr 1,2 Mio. CHF), Aufwand für Informatik von 0,8 Mio. CHF (Vorjahr 0,7 Mio. CHF) sowie weitere Betriebskosten von 1,3 Mio. CHF (Vorjahr 1,0 Mio. CHF) enthalten.

C6) Ausserordentlicher, einmaliger oder periodenfremder Aufwand

Im Jahr 2022 erfolgte eine MWST-Revision, aufgrund derer die Steuerverwaltung eine Nachforderung von 0,9 Mio. CHF in Rechnung stellte. Die Nagra hat Rekurs eingelegt und die im Jahr 2022 unter Vorbehalt geleistete Zahlung für die Jahre 2017 bis 2021 als aktive Rechnungsabgrenzung verbucht. Ein erster Entscheid der Steuerverwaltung ist im Januar 2024 eingetroffen, die Steuerverwaltung beharrt auf ihrem Entscheid. Obwohl nun eine Beschwerde durch die Nagra ans Bundesverwaltungsgericht erhoben wird, wurden im Sinn der kaufmännischen Vorsicht die geleistete Zahlung sowie die für 2022 und 2023 möglicherweise zusätzliche Forderung (0,35 Mio. CHF) als ausserordentlicher Aufwand verbucht.

C7) Forderungen aus Lieferungen und Leistungen

Die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen sind gegenüber dem Vorjahr um 2,4 Mio. CHF tiefer. Praktisch alle Projektkostenbeiträge von Genossenschaf tern konnten noch im Dezember gutgeschrieben werden.

C8) Übrige kurzfristige Forderungen

In den übrigen kurzfristigen Forderungen sind Garantie- und Bareinlagen enthalten. Die Garantieleistung bei der Eidg. Oberzolldirektion (ZAZ) musste leicht angepasst werden.

C9) Nicht fakturierte Dienstleistungen

Die nicht fakturierten Dienstleistungen bestehen aus aufgelaufenen Eigen- und Drittleistungen diverser Projekte. Der Nachweis wird projektweise geführt.

C10) Aktive Rechnungsabgrenzungen

Die aktiven Rechnungsabgrenzungen beinhalten im Wesentlichen Vorauszahlungen an die Suva. Im Vorjahr wurde hier das Guthaben gegenüber den Genossenschaf tern aus dem Aufwandüberschuss 2022 in der Höhe von 7,9 Mio. CHF verbucht.

C11) Sachanlagen

	Grundstücke und Gebäude	Büro und Werkstatt	Fahrzeuge	Total
	TCHF	TCHF	TCHF	TCHF
Anschaffungswert per 01.01.2022	1 825	745	833	3 404
Zugänge	33	9	40	82
Abgänge			-114	-114
Umbuchungen				
Anschaffungswert per 31.12.2022	1 858	754	759	3 372
Zugänge	645	13	54	712
Abgänge			-3	-3
Umbuchungen				
Anschaffungswert per 31.12.2023	2 503	767	810	4 081
Kum. Abschreibungen per 01.01.2022	585	659	676	1 920
Zugänge	33	80	64	177
Abgänge			-114	-114
Umbuchungen				
Kum. Abschreibungen per 31.12.2022	618	739	626	1 983
Zugänge	105	13	75	193
Abgänge			-3	-3
Umbuchungen				
Kum. Abschreibungen per 31.12.2023	723	752	698	2 173
Bilanzwert 01.01.2022	1 240	87	157	1 484
Bilanzwert 31.12.2022	1 240	16	133	1 389
Bilanzwert 31.12.2023	1 780	15	113	1 908

C12) Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen

Gegenüber dem Vorjahr sind die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen um 2,6 Mio. CHF auf 7,5 Mio. CHF angestiegen, vor allem infolge höherer stichtagsbedingter Verpflichtungen gegenüber PSI und ENSI.

C13) Erhaltene Anzahlungen

Die erhaltenen Anzahlungen sind für aufgelaufene Eigen- und Drittleistungen diverser Projekte. Der Nachweis wird projektweise geführt. Aufgrund des höheren Drittauftragbestands sind die erhaltenen Anzahlungen per 31. Dezember 2023 um 1,5 Mio. CHF auf 6,8 Mio. CHF angestiegen.

C14) Passive Rechnungsabgrenzungen

Im Rechnungsjahr 2023 resultierte ein Ertragsüberschuss von 4,1 Mio. CHF, der an die Genossenschaf ter zurückbezahlt wird und deshalb als passive Rechnungsabgrenzung verbucht wurde. Die restlichen Abgrenzungen sind in erster Linie auf ausstehende Verrechnungen von Leistungen zurückzuführen. Grössere Positionen sind die Entgelte für geleistete Arbeiten der Uni Bern oder Zahlungen an Partner im EURAD-Forschungsprogramm (je 0,3 Mio. CHF). Für die Geschäftsstelle wurden insgesamt 0,7 Mio. CHF und für eine allfällige Nachforderung der MWST 0,35 Mio. CHF abgegrenzt. Die Abgrenzung für nicht bezogene Ferien und Überstunden beläuft sich auf 1,8 Mio. CHF.

C15) Eigenkapital

Das Genossenschaftskapital beträgt unverändert 140 TCHF und ist in 140 Anteilscheine von je 1 000 CHF eingeteilt, wofür 7 Zertifikate zu je 20 Anteilscheinen ausgegeben wurden.

D) Weitere Angaben

Verbindlichkeiten gegenüber Vorsorgeeinrichtungen

	31.12.2023	31.12.2022
Per 31.12. bestanden folgende Verbindlichkeiten gegenüber Vorsorgeeinrichtungen:	CHF	CHF
Beitragsrechnung Dezember	272 965	262 643

Eventualverbindlichkeiten

Die Nagra ist in keine Klagen, Rechtsstreitigkeiten, behördliche und steuerbehördliche Prüfungen, Ermittlungen oder sonstige Rechtsangelegenheiten involviert, die finanzielle Folgen auf die Jahresrechnung 2023 haben können.

Es bestehen per Stichtag 31. Dezember 2023 keine Garantieverpflichtungen.

Risikobericht 2023

Die Verwaltung der Nagra hat an der Sitzung vom 30. Juni 2023 den Risikobericht 2023 der Nagra genehmigt.

Offenlegung des Honorars der Revisionsstelle (gemäss Art. 961a Obligationenrecht)

Die Revisionsstelle hat folgende Honorare geltend gemacht:

	2023	2022
	CHF	CHF
Prüfung der Jahresrechnung	16 000	25 500
Zusätzliche Prüfungen	2 500	3 200
Total	18 500	28 700

(zuzüglich Spesen und MWST)

KUMULIERTE RECHNUNG

Anhang	Zugang 2022 CHF	ohne Zins: Ausgleichs- zahlung 2022 CHF	Stand 31.12.2022 CHF	Zugang 2023 CHF	ohne Zins: Ausgleichs- zahlung 2023 CHF	Stand 31.12.2023 CHF
Gesamtleistung						
Schweizerische Eidgenossenschaft	6 323 867	–	159 645 104	5 473 262	–	165 118 366
Axpo Power AG	15 267 705	–	378 986 890	11 966 474	–	390 953 366
BKW Energie AG	7 719 456	–	180 691 636	6 160 314	–	186 851 951
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG	18 610 073	–	486 626 602	14 443 948	–	501 070 549
Kernkraftwerk Leibstadt AG	24 244 733	–	586 564 434	19 036 036	–	605 600 470
Beiträge für Projektaufwendungen	72 165 833	–	1 792 514 666	57 080 034	–	1 849 594 700
Verwaltungskostenbeiträge	700 000	–	93 770 000	700 000	–	94 470 000
Beiträge der Genosschafter an Nagra	72 865 833	–	1 886 284 666	57 780 034	–	1 944 064 700
Beiträge der GNW	–	–	65 265 331	–	–	65 265 331
E1 Beiträge total	72 865 833	–	1 951 549 997	57 780 034	–	2 009 330 031

ERLÄUTERUNGEN ZUR KUMULIERTEN RECHNUNG

Die kumulierte Betrachtung der Beiträge der Genossenschafter und der Beitragsverwendung bildet im Einlagerungszeitpunkt die Basis für allfällige Ausgleichszahlungen zwischen den Genossenschaffern. Sie zeigt unter anderem auch auf, aus welchen Arbeiten die projektbezogenen Aufwände resultieren.

Die Struktur der Gesamtleistung orientiert sich weitgehend an der Betriebsrechnung.

E1) Beiträge der Genossenschafter

Die Beiträge der Genossenschafter zur Deckung der Projektkosten werden aufgrund der thermischen Leistung, der laufzeitgewichteten Leistung und der erwarteten Abfallvolumina der einzelnen Kernkraftwerke den Genossenschaffern verrechnet.

Die Beiträge der Genossenschafter von 57,8 Mio. CHF (Vorjahr 72,9 Mio. CHF) entsprechen denjenigen der Betriebsrechnung. Darin eingeschlossen ist der Verwaltungskostenbeitrag von 0,7 Mio. CHF.

Im Geschäftsjahr 2023 (wie auch im Vorjahr) wurden keine Ausgleichszahlungen unter den Genossenschaffern geleistet.

In den Beiträgen der «Genossenschaft für die nukleare Entsorgung Wellenberg» (GNW) sind die Zahlungen der GNW für Auftragsarbeiten zum Projekt Wellenberg enthalten. Das Projekt ist abgeschlossen.

E2) Projektbezogene Aufwendungen für Lagerprogramme

Die beiden Lagerprogramme SMA und HAA sind in der Darstellung der kumulierten Rechnung grundsätzlich gleich strukturiert und orientieren sich dabei an den wichtigsten fachlichen Aufgaben, die bis zum Abschluss der Entsorgungstätigkeit zu erledigen sind. Wo nicht explizit auf ein bestimmtes Lagerprogramm verwiesen wird, gelten die nachstehenden Erläuterungen zu einzelnen Positionen daher für beide Lagerprojekte.

a) Erdwissenschaftliche Untersuchungen

Diese Untersuchungen umfassen geologische Studien im Untersuchungsgebiet der Nordschweiz zur geologischen Tiefenlagerung hochaktiver Abfälle sowie die Aufarbeitung geologischer Unterlagen zum Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle.

b) Nukleartechnik und Sicherheit

Die Arbeiten umfassen die sicherheitstechnische Bewertung der potenziellen Standortgebiete, Laboruntersuchungen zum Nahfeld sowie zu den verschiedenen Verfüllmaterialien.

c) Radioaktive Materialien

Aufwendungen zur Beurteilung der Endlagerfähigkeit der Abfallgebinde sowie zur laufenden Dokumentation und Inventarisierung der radioaktiven Abfälle.

Anhang	Zugang		Stand	
	2022	31.12.2022	2023	31.12.2023
	CHF	CHF	CHF	CHF
Gesamtaufwand				
Erdwissenschaftliche Arbeiten	9 898 164	283 339 539	6 177 724	289 517 262
Nukleartechnik und Sicherheit	2 443 995	64 102 593	3 410 899	67 513 492
Radioaktive Materialien	1 556 623	54 487 969	1 641 670	56 129 640
Anlagenplanung	2 357 194	42 380 435	2 250 062	44 630 497
Standortunabhängige Arbeiten	3 032 529	127 917 359	2 305 452	130 222 810
Allgemeine Programmkosten	4 895 768	123 818 857	4 940 448	128 759 305
Gebühren und Abgeltungen	4 530 976	92 618 133	4 155 854	96 773 987
Programm SMA	28 715 248	788 664 883	24 882 109	813 546 993
Erdwissenschaftliche Arbeiten	21 350 163	543 701 322	9 796 595	553 497 917
Nukleartechnik und Sicherheit	3 732 058	94 829 158	4 469 467	99 298 625
Radioaktive Materialien	2 228 679	36 246 440	1 325 131	37 571 571
Anlagenplanung	3 500 790	40 926 977	3 682 242	44 609 218
Standortunabhängige Arbeiten	2 948 159	149 619 055	3 220 077	152 839 132
Allgemeine Programmkosten	5 159 759	109 453 229	5 548 559	115 001 788
Gebühren und Abgeltungen	4 530 976	94 338 933	4 155 854	98 494 786
Programm HAA	43 450 585	1 069 115 114	32 197 925	1 101 313 038
E2 Projektaufwand für Lagerprogramme	72 165 833	1 857 779 997	57 080 034	1 914 860 031
Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen	700 000	93 770 000	700 000	94 470 000
Total Aufwendungen für Lagerprogramme SMA, HAA und Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen	72 865 833	1 951 549 997	57 780 034	2 009 330 031

d) Anlagenplanung

Unter dieser Position sind Aufwendungen zu den ober- und unterirdischen Anlagenkonzepten der geologischen Tiefenlager für hochaktive sowie schwach- und mittelaktive Abfälle enthalten.

e) Standortunabhängige Arbeiten

Darunter fallen Arbeiten zu Methodenentwicklung, Modellierung und Validierung der Rechenmodelle für Sicherheitsanalysen, Laborarbeiten, Beteiligung an Forschungsarbeiten in Felslabors (Mont Terri und Grimsel) sowie an den Forschungsprogrammen der EU.

f) Allgemeine Programmkosten

Diese Aufwendungen resultieren aus der Programmleitung, aus den Aufwendungen für die Kostenstudien und aus den Öffentlichkeitsarbeiten.

g) Gebühren und Abgeltungen

Darunter fallen vor allem die Gebühren der Aufsichts- und Sicherheitsbehörden.

BERICHT DER REVISIONSSTELLE

Bericht der Revisionsstelle zur Prüfung der Jahresrechnung

Prüfungsurteil

Wir haben die Jahresrechnung der Nagra, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (die Genossenschaft) – bestehend aus der Erfolgsrechnung, der Bilanz zum 31. Dezember 2023 und der Geldflussrechnung für das dann endende Jahr sowie dem Anhang, einschliesslich einer Zusammenfassung bedeutsamer Rechnungslegungsmethoden – geprüft.

Nach unserer Beurteilung entspricht die beigefügte Jahresrechnung dem schweizerischen Gesetz und den Statuten.

Grundlage für das Prüfungsurteil

Wir haben unsere Abschlussprüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz und den Schweizer Standards zur Abschlussprüfung (SA-CH) durchgeführt. Unsere Verantwortlichkeiten nach diesen Vorschriften und Standards sind im Abschnitt «Verantwortlichkeiten der Revisionsstelle für die Prüfung der Jahresrechnung» unseres Berichts weitergehend beschrieben. Wir sind von der Genossenschaft unabhängig in Übereinstimmung mit den schweizerischen gesetzlichen Vorschriften und den Anforderungen des Berufsstands und wir haben unsere sonstigen beruflichen Verhaltenspflichten in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen erfüllt.

Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise ausreichend und geeignet sind, um als eine Grundlage für unser Prüfungsurteil zu dienen.

Sonstiger Sachverhalt

Die Jahresrechnung der Genossenschaft für das am 31. Dezember 2022 endende Jahr wurde von einer anderen Revisionsstelle geprüft, die am 16.03.2023 ein nicht modifiziertes Prüfungsurteil zu dieser Jahresrechnung abgegeben hat. Die Vergleichszahlen in der Jahresrechnung wurden nicht geprüft.

Sonstige Informationen

Die Verwaltung ist für die sonstigen Informationen verantwortlich. Die sonstigen Informationen umfassen die im Geschäftsbericht enthaltenen Informationen, aber nicht die Jahresrechnung und unseren dazugehörigen Bericht.

Unser Prüfungsurteil zur Jahresrechnung erstreckt sich nicht auf die sonstigen Informationen, und wir bringen keinerlei Form von Prüfungsschlussfolgerung hierzu zum Ausdruck.

Im Zusammenhang mit unserer Abschlussprüfung haben wir die Verantwortlichkeit, die sonstigen Informationen zu lesen und dabei zu würdigen, ob die sonstigen Informationen wesentliche Unstimmigkeiten zur Jahresrechnung oder unseren bei der Abschlussprüfung erlangten Kenntnissen aufweisen oder anderweitig wesentlich falsch dargestellt erscheinen.

Falls wir auf Grundlage der von uns durchgeführten Arbeiten den Schluss ziehen, dass eine wesentliche falsche Darstellung dieser sonstigen Informationen vorliegt, sind wir verpflichtet, über diese Tatsache zu berichten. Wir haben in diesem Zusammenhang nichts zu berichten.

Verantwortlichkeiten der Verwaltung für die Jahresrechnung

Die Verwaltung ist verantwortlich für die Aufstellung einer Jahresrechnung in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Vorschriften und den Statuten und für die internen Kontrollen, die die Verwaltung als notwen-

dig feststellt, um die Aufstellung einer Jahresrechnung zu ermöglichen, die frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern ist.

Bei der Aufstellung der Jahresrechnung ist die Verwaltung dafür verantwortlich, die Fähigkeit der Genossenschaft zur Fortführung der Geschäftstätigkeit zu beurteilen, Sachverhalte im Zusammenhang mit der Fortführung der Geschäftstätigkeit – sofern zutreffend – anzugeben sowie dafür, den Rechnungslegungsgrundsatz der Fortführung der Geschäftstätigkeit anzuwenden, es sei denn, die Verwaltung beabsichtigt, entweder die Genossenschaft zu liquidieren oder Geschäftstätigkeiten einzustellen, oder hat keine realistische Alternative dazu.

Verantwortlichkeiten der Revisionsstelle für die Prüfung der Jahresrechnung

Unsere Ziele sind, hinreichende Sicherheit darüber zu erlangen, ob die Jahresrechnung als Ganzes frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern ist, und einen Bericht abzugeben, der unser Prüfungsurteil beinhaltet. Hinreichende Sicherheit ist ein hohes Mass an Sicherheit, aber keine Garantie dafür, dass eine in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz und den SA-CH durchgeführten Abschlussprüfung eine wesentliche falsche Darstellung, falls eine solche vorliegt, stets aufdeckt. Falsche Darstellungen können aus dolosen Handlungen oder Irrtümern resultieren und werden als wesentlich gewürdigt, wenn von ihnen einzeln oder insgesamt vernünftigerweise erwartet werden könnte, dass sie die auf der Grundlage dieser Jahresrechnung getroffenen wirtschaftlichen Entscheidungen von Nutzern beeinflussen.

Eine weitergehende Beschreibung unserer Verantwortlichkeiten für die Prüfung der Jahresrechnung befindet sich auf der Website von EXPERTsuisse: expertsuisse.ch/wirtschaftspruefung-revisionsbericht. Diese Beschreibung ist Bestandteil unseres Berichts.

Bericht zu sonstigen gesetzlichen und anderen rechtlichen Anforderungen

In Übereinstimmung mit Art. 906 OR in Verbindung mit Art. 728a Abs. 1 Ziff. 3 OR und dem PS-CH 890 bestätigen wir, dass ein gemäss den Vorgaben der Verwaltung ausgestaltetes Internes Kontrollsystem für die Aufstellung der Jahresrechnung existiert.

Ferner bestätigen wir, dass die Führung des Genossenschafterverzeichnisses dem schweizerischen Gesetz und den Statuten entspricht. Wir empfehlen, die vorliegende Jahresrechnung zu genehmigen.

Hüsler Gmür + Partner AG

Jonas Schwegler

zugelassener Revisionsexperte
leitender Revisor

Mathias Dietrich

zugelassener Revisionsexperte

Baden-Dättwil, 18. März 2024

ERGÄNZUNGEN

ABFALLINVENTARE UND MENGEN

Radioaktive Abfälle entstehen grösstenteils bei der Stromproduktion in den Schweizer Kernkraftwerken. Daneben fallen sie bei Anwendungen in Medizin, Industrie und Forschung an (MIF-Abfälle).

Abfallvolumen Ende 2023

Die Nagra führt im Auftrag der Abfallverursacher eine zentrale Datenbank der Abfallgebände. Die folgende Tabelle zeigt die Volumen und Aktivitäten der Ende 2023 für die Tiefenlagerung vorbereiteten radioaktiven Abfälle. In der Tabelle nicht enthalten sind vorkonditionierte Rohabfälle und Abfallgebäude, die zum Beispiel für die Behandlung in der Zwiilag-Plasmaanlage verpackt wurden.

Konditionierte Abfälle (31. Dezember 2023, gerundet)	Volumen (m³)	Aktivität (Bq)
Kernkraftwerke	2 803	$8,8 \cdot 10^{14}$
Zwiilag	3 444	$6,5 \cdot 10^{18}$
Bundeszwischenlager (MIF) [Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung]	1 696	$1,4 \cdot 10^{16}$

Bei den Zwiilag-Abfällen handelt es sich um ans Zwiilag gelieferte Abfallgebäude der Kernkraftwerke, Abfallgebäude aus der Plasmaanlage und Kokillen mit Abfällen aus der Wiederaufarbeitung.

Prognose der Abfallvolumen und Inventare für die geologische Tiefenlagerung

Für die Planung der geologischen Tiefenlager müssen Angaben über die zu erwartenden Mengen zur Verfügung stehen. Für die in Lagerbehältern verpackten radioaktiven Abfälle wird ein Gesamtvolumen von rund 82 000 Kubikmetern erwartet (Details vgl. folgende Tabelle). Die Menge der Abfälle der Kernkraftwerke (KKW) und des Zwiilag resultiert aus den angegebenen Betriebszeiten, die Menge aus Medizin, Industrie und Forschung orientiert sich am Ende der Betriebszeit des geologischen Tiefenlagers SMA.

Prognose Abfallvolumen (Betriebsdauer der KKW: 47/60 Jahre) ¹	SMA* (m³)		ATA* (m³)		HAA* (m³)	
	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt
BA-KKW Betriebsabfälle der KKW (Abfälle aus Reinigungssystemen und Mischabfälle), inkl. Nachbetrieb	11 100	29 691				
RA-KKW Reaktorabfälle der KKW (aktivierte Komponenten)	407	1 436				
SA-KKW Stilllegungsabfälle der KKW	19 239	24 951	25	25		
WA-KKW Wiederaufarbeitungsabfälle der KKW			99	432	114	377
MIF	11 762	15 614	165	524	9	11
OFA Abfälle der späteren Oberflächenanlagen für Lager HAA/SMA	220	582				
BE-KKW Verbrauchte Brennelemente					1 367	8 892
Gesamtvolumen	42 727	72 274	289	981	1 490	9 280
Prozentualer Anteil (gerundet)	96,0%	87,6%	0,7%	1,2%	3,3%	11,2%

¹ Basis: Entsorgungsprogramm 2021 (EP 21)
 Betriebsjahre: KKM 47 Jahre (bis 2019), KKB/KKG/KKL 60 Jahre
 Berücksichtigung einer maximal 30-jährigen Abklinglagerung radioaktiver Materialien mit anschliessender konventioneller Entsorgung. Da die Prognosen auf den Rahmenbedingungen des EP 21 basieren, weichen sie – insbesondere für das verpackte Volumen – teilweise von den Prognosen im Rahmen des Modellhaften Inventars radioaktiver Abfälle für das RBG ab.

* SMA = Schwach- und mittelaktive Abfälle; ATA = Alphatoxische Abfälle; HAA = Hochaktive Abfälle

Bildnachweis

Titelbild: Fabian Maier
Foto: Nagra

Seiten 2–9: Matthias Braun und Lino Guzzella
Fotos: Nagra

Seite 10: Nagra-Wissenschaftlerinnen vor Seismik-Darstellungen

Seite 11: Simulation des Rheingletschers
Foto: Nagra

Seite 12 (links unten): Arbeiten im Felslabor Mont Terri
Foto: Nagra

Seite 12 (rechts oben): Zugang zu einem Bohrkeller
mit Langzeitbeobachtungssystem
Foto: Nagra

Seite 13: Feldversuch mit der Firma Putzmeister im Jahr 2023
Foto: Nagra und Putzmeister

Seite 15: Thorsten Steils
Foto: Nagra

Seite 16: Drohnenaufnahme vom Haberstal
Foto: Nagra

Seite 18: Severin Wälchli
Foto: Nagra

Seiten 20–22: Feldarbeiten beim Haberstal
Fotos: Nagra und CSD Ingenieure AG

Seite 25: Typhaine Guillemot
Foto: Nagra

Seite 26: Fabian Maier
Foto: Nagra

Seite 28: Berrak Firat Lüthi
Foto: Nagra

Seite 31: Anastasia Escallon
Foto: Nagra

Seiten 34–35: Nagra-Geschäftsleitung
Fotos: Nagra