

nagra ● aus verantwortung

**geschäftsbericht
2010**

Vorwort	
Pankraz Freitag, Präsident der Verwaltung	3
Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung	4
Highlights 2010	5
Unser Auftrag	6
Entwicklung der Arbeiten 2010	8
Gesetzgebung, Behörden	9
Inventar der radioaktiven Materialien	11
Sachplanverfahren	12
Technisch-wissenschaftliche Grundlagen	18
Felslabors	25
Dienstleistungen	28
Internationale Zusammenarbeit	30
Öffentlichkeitsarbeiten	33
Organisation und Trägerschaft	35
Verwaltung und Geschäftsstelle	36
Genossenschafter, Verwaltung, Kommissionen, Revisionsstelle	37
Organigramm der Geschäftsstelle	37
Jahresrechnung 2010	39
Kommentar zur Jahresrechnung 2010	40
Bilanz	41
Betriebsrechnung	42
Geldflussrechnung	43
Anhang	44
Kumulierte Rechnung	48
Erläuterungen zur kumulierten Rechnung	50
Bericht der Revisionsstelle	51
Ergänzungen	53
Abfallinventare und Mengen	54
Publikationen 2010	56
Internetadressen	56
Glossar	57

Vorwort



Pankraz Freitag, Präsident der Verwaltung

Das Bundesamt für Energie stellte am 26. Februar 2010 in einer Medienmitteilung fest: «Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI bescheinigt der Nagra eine fachlich fundierte, umfassende und nachvollziehbare Analyse der geologischen Grundlagen. Aufgrund der Überprüfungen stimmt das ENSI den von der Nagra vorgeschlagenen Standortgebieten zu.»

Weitere Prüfinstanzen haben sich im Grundsatz dieser sehr positiven Beurteilung der Nagra-Arbeit angeschlossen. Auch die deutsche Expertengruppe Schweizer-Tiefenlager (ESchT) kommt zur Einschätzung, dass «die Nagra aus geowissenschaftlicher und sicherheitstechnischer Sicht nach fundiertem und aktuellem Stand der Wissenschaft vorgegangen ist» und dass keine impliziten Vorfestlegungen festgestellt wurden.

Hinter diesen Ergebnissen steht ein hohes Mass an Wissen und Einsatz unserer rund 90 Mitarbeitenden, das grosse Anerkennung verdient.

2010 haben uns weitere Fragen intensiv beschäftigt. Zum Beispiel die Abklärung, welche ergänzenden Untersuchungen in einzelnen Standortgebieten für die nächste Etappe nötig sind, die Einhaltung der Terminplanung und der Kosten oder Fragen der Kommunikation. Eine offene, sachgerechte Information der Schweizer Bevölkerung ist uns sehr wichtig. In diesem Zusammenhang wurde zusammen mit Partnern der Bau eines Besucherpavillons beim Felslabor Mont Terri beschlossen.

Das Projekt «Sichere Schweizer Tiefenlager für radioaktive Abfälle» ist nicht schnell unterwegs, das ist bei der durch den Sachplan vorgegebenen breiten Abstützung und Mitsprache gar nicht möglich. Zusätzliche Forderungen von verschiedensten Seiten beinhalten die Gefahr von Verzögerungen, welche mit Blick auf das Ganze schädlich sind. Immerhin geht es stetig vorwärts. Nächster grosser Meilenstein ist der abschliessende Bundesratsentscheid zur Etappe 1, dem wir zuversichtlich entgegenschauen.

Ich danke den Mitgliedern der Verwaltung herzlich für die sehr gute Zusammenarbeit. Ebenso herzlich danke ich der Geschäftsleitung und allen Mitarbeitenden für ihren grossen Einsatz und das erfolgreiche Wirken.

Pankraz Freitag





Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung

Die aufwendige fachliche Prüfung der Nagra-Vorschläge für geologische Standortgebiete zur Tiefenlagerung aller radioaktiven Abfälle in der Schweiz wurde im Geschäftsjahr 2010 abgeschlossen. Alle Prüfinstanzen, namentlich das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), die Kommission für nukleare Sicherheit (KNS), der Ausschuss der Kantone (AdK) mit seinen Fachleuten und die deutsche Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager (ESchT), kamen übereinstimmend zum Schluss, dass alle vorgeschlagenen Standortgebiete weiter verfolgt werden sollen. Gleichzeitig wurden keine zusätzlichen Gebiete in die Diskussion eingebracht.

Die weitgehende Übereinstimmung in der Beurteilung ist in Anbetracht der Komplexität der Materie alles andere als selbstverständlich und belegt die hohe Qualität der von der Nagra erarbeiteten Grundlagen.

Der Entwurf des Ergebnisberichts des federführenden Bundesamts für Energie (BFE) empfiehlt dem Bundesrat auf Basis der Prüfergebnisse, alle vorgeschlagenen Standortgebiete zu bestätigen, die erarbeiteten Planungsperimeter in den Sachplan geologische Tiefenlager aufzunehmen und die Etappe 2 des Auswahlverfahrens für geologische Tiefenlager zu starten. Von September bis November 2010 konnten alle interessierten Kreise in einer breiten Anhörung zum Ergebnisbericht, dem zugehörigen Erläuterungsbericht und den umfassenden weiteren Unterlagen zur Etappe 1 Stellung nehmen, bevor der Bundesrat über den Abschluss der Etappe 1 entscheiden wird.

Im Zentrum der technischen Arbeiten der Nagra im Berichtsjahr stand neben der Vorbereitung der Etappe 2 des Sachplans die Ausarbeitung eines ausführlichen Berichts zur Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen und zur Klärung der Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen in Etappe 2. Die Nagra kommt zum Schluss, dass die vorhandenen Unterlagen sowie die schon laufenden und geplanten umfangreichen Untersuchungen zu einem Kenntnisstand führen, der sowohl für die provisorischen Sicherheitsanalysen als auch für den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 genügt. Auch das ENSI kommt in seiner Ende März 2011 veröffentlichten Stellungnahme zum Schluss, dass bewilligungspflichtige Sondierbohrungen erst in Etappe 3 notwendig werden.

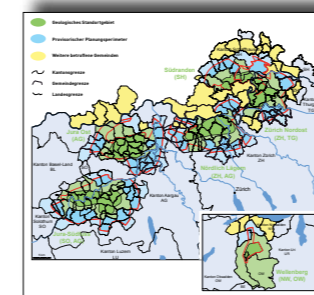
In den Standortregionen haben sich Startteams gebildet, um die ab Etappe 2 vorgesehene, wichtige Mitwirkung der Regionen vorzubereiten. Somit schreitet das Sachplanverfahren mit seinen vielfältigen Elementen kontinuierlich voran. Dies ist einerseits der intensiven Zusammenarbeit aller involvierten Akteure zu verdanken. Andererseits beruht der Fortschritt in der nuklearen Entsorgung aber auch auf dem fachlich kompetenten und tatkräftigen Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Nagra, wofür ich mich an dieser Stelle besonders bedanken möchte.

Dr. Thomas Ernst

Highlights 2010



26. Februar: Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat stimmt Standortgebietsvorschlägen der Nagra zu



28. Mai: Bund legt provisorische Standortregionen fest



16. Juni: Einlagerungsmodell im Felslabor Grimsel fertiggestellt



23. August: Baubeginn für neues Besucherzentrum im Felslabor Mont Terri



1. Oktober: Erste Stationen des satellitengestützten Präzisionsmessnetzes «NaGNet» in Betrieb

Februar Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) veröffentlicht sein Gutachten zu den möglichen Standortgebieten für Tiefenlager, welche die Nagra vorgeschlagen hat: Es stuft die Auswahl als fachlich fundiert und nachvollziehbar ein und stimmt allen sechs Vorschlägen zu.

Mai Die Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) nimmt Stellung zum Gutachten des ENSI: Sie kommt zum Schluss, dass das ENSI die Vorschläge der Nagra umfassend bewertet hat und schliesst sich seiner Zustimmung an.

Mai Das Bundesamt für Energie (BFE) legt die provisorischen Standortregionen fest: Sie umfassen die möglichen Standortgebiete sowie die Gemeinden, die als Standort von Oberflächenanlagen in Frage kommen oder in raumplanerischer, wirtschaftlicher oder sozialer Hinsicht von den Lagern usbetreffen sein könnten.

Juni Die Ausstellung im Felslabor Grimsel wird um ein Einlagerungsmodell ergänzt. Es zeigt die Sicherheitsbarrieren in einem Tiefenlager für hochaktive Abfälle im Massstab 1:1. Im Verlauf des Jahres führt die Nagra rund 1400 Gäste durch das Felslabor.

Juni In Bern findet die Generalversammlung der Nagra statt. Die Verwaltung wählt Andreas Pfeiffer als Nachfolger für den zurücktretenden Mario Schönenberger ins Gremium.

August Im Felslabor Mont Terri beginnen die Bauarbeiten für ein neues Besucherzentrum. Es wird voraussichtlich im September 2011 eingeweiht. Über das ganze Jahr besuchen rund 1750 Personen das Felslabor.

September Die Anhörung zu Etappe 1 des Sachplanverfahrens beginnt. Während drei Monaten können alle Interessierten Stellung nehmen zu den vorgeschlagenen Standortgebieten, den Gutachten der Sicherheitsbehörden und allen übrigen bisher erarbeiteten Dokumenten. Das BFE organisiert Informationsveranstaltungen in allen Standortregionen, an denen auch die Nagra teilnimmt.

Oktober Die Nagra nimmt die ersten Stationen des satellitengestützten Präzisionsmessnetzes «NaGNet» in Betrieb. Es ergänzt ein bereits bestehendes Netz des Bundesamtes für Landestopografie. Die Stationen zeichnen über viele Jahre hochgenaue Positionsdaten auf und erlauben so Rückschlüsse auf kleinste Bewegungen in der Erdkruste.

November Gemäss den behördlichen Vorgaben legt die Nagra dem ENSI einen Bericht vor zum aktuellen geologischen Kenntnisstand. Sie kommt darin zu folgendem Schluss: Die vorhandenen Unterlagen sowie die laufenden und geplanten umfangreichen Untersuchungen führen zu einem Kenntnisstand, der sowohl für die provisorischen Sicherheitsanalysen als auch für den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 genügt.

Unser Auftrag

Die langfristig sichere Entsorgung von radioaktiven Abfällen in geologischen Tiefenlagern ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die wir im Interesse von Mensch und Umwelt verantwortungsbewusst wahrnehmen. Bund und Schweizer Volk haben dazu den gesetzlichen Auftrag im nationalen Interesse erteilt.



Unser Auftrag

Radioaktive Abfälle entstehen in der Schweiz beim Betrieb und der späteren Stilllegung der Kernkraftwerke sowie bei der Anwendung radioaktiver Stoffe in verschiedenen Bereichen der Medizin, Industrie und Forschung (MIF-Abfälle). Gemäss Kernenergiegesetz sind die Verursacher radioaktiver Abfälle – unter Aufsicht des Bundes – verantwortlich für eine dauernde, sichere Entsorgung. Für deren Planung und Realisierung haben die Betreiber der Kernkraftwerke und der Bund 1972 die Nagra gegründet.

Das Kernenergiegesetz schreibt die geologische Tiefenlagerung in der Schweiz vor. Geplant sind zwei Lagertypen: ein Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) und eines für verbrauchte Brennelemente, hochaktive und langlebige mittelaktive Abfälle (BE/HAA/LMA).

Die Nagra erarbeitet die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen für die langfristig sichere Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Im Rahmen des Sachplanverfahrens, mit dem unter Führung des Bundes Standorte für geologische Tiefenlager ausgewählt werden, hat die Nagra die Aufgabe, gemäss den Vorgaben des Konzeptteils zuerst geologische Standortgebiete und danach Standorte vorzuschlagen und die Rahmenbewilligungsgesuche einzureichen. Die Nagra sorgt für eine laufende Inventarisierung der radioaktiven Materialien und berät die Abfallverursacher bei der endlagergerechten Konditionierung der Abfälle. Zur Erfüllung dieser Aufgaben führt sie seit Mitte der Siebzigerjahre ein breit angelegtes Forschungs- und Entwicklungsprogramm durch. Sie arbeitet dabei eng zusammen mit dem Paul Scherrer Institut (PSI, Villigen) und verschiedenen Hochschulen und Fachinstitutionen des In- und Auslands.

Unsere Arbeiten

- Zusammenarbeit mit den Behörden und den vorgesehenen Standortregionen im Rahmen des Sachplanverfahrens (im Auftrag der Entsorgungspflichtigen).
- Charakterisieren und laufendes Nachführen des Inventars der radioaktiven Materialien als Grundlage für die Lagerprojekte. Beurteilen der Abfallspezifikationen im Rahmen der behördlichen Freigabeverfahren und als Dienstleistung für die Genossenschafter.
- Erheben und Auswerten von Felddaten für die Sicherheitsanalysen und die Lagerprojekte.
- Projektarbeiten für die Auslegung der Lageranlagen, der technischen Barrieren und für die Planung der Betriebsabläufe.
- Laufendes Beurteilen der Erkenntnisse im Rahmen von Sicherheitsanalysen und deren Auswertung im Hinblick auf Bewilligungsverfahren.
- Ergänzen der Datenbasis, Verfeinern der Methodik zur Analyse des Systemverhaltens geologischer Lager sowie Verifizieren und Validieren von Daten und Modellen der Sicherheitsanalyse.
- Internationale Zusammenarbeit zur Koordinierung und Optimierung der Projektierungs- und Entwicklungsarbeiten.
- Kommunikationsaufgaben, insbesondere die Information der Öffentlichkeit über die Arbeiten der Nagra zur Abfallentsorgung.
- Dienstleistungen für Dritte.

Entwicklung der Arbeiten 2010

Gesetzgebung, Behörden

Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle sind im Kernenergiegesetz und der zugehörigen Kernenergieverordnung festgeschrieben.

Es gelten folgende Grundsätze:

- Im Umgang mit radioaktiven Stoffen sollen möglichst wenig radioaktive Abfälle entstehen.
- Radioaktive Abfälle müssen so entsorgt werden, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet ist.
- Radioaktive Abfälle müssen grundsätzlich in der Schweiz entsorgt werden.
- Die Entsorgungspflicht liegt bei den Abfallverursachern.
- Die Entsorgung hat durch kontrollierte geologische Tiefenlagerung zu erfolgen.
- Die Entsorgungspflichtigen haben ein Entsorgungsprogramm (vgl. Art. 32 Kernenergiegesetz) zu erstellen, das dem Bundesrat zur Prüfung und Genehmigung zu unterbreiten ist.
- Die Bewilligungsverfahren sind beim Bund konzentriert. Die Rahmenbewilligung unterliegt dem fakultativen Referendum. Die Mitwirkung des Standortkantons, der Nachbarkantone und Nachbarländer ist vorgeschrieben.
- Verfahren zur Standortwahl: Der Bund legt in einem Sachplan seine Ziele und Vorgaben fest.
- Die Finanzierung der Stilllegungs- und Entsorgungsarbeiten wird durch Fonds unter Aufsicht des Bundes sichergestellt.

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde für die nukleare Sicherheit und die Sicherung der schweizerischen Kernanlagen. In dieser Funktion kontrolliert es die Standortabklärungen der Nagra für geologische Tiefenlager und deren späteren Bau und Betrieb. Seit dem 1. September 2010 hat das ENSI sowohl einen neuen Direktor als auch einen neuen Leiter der Abteilung Entsorgung.

Die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) berät den Bundesrat, das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) sowie das ENSI in Fragen der nuklearen Sicherheit von Kernanlagen.

Entsorgungs- und Stilllegungsfonds

Der Entsorgungsfonds soll die Kosten decken für die Entsorgung der Betriebsabfälle und der verbrauchten Brennelemente nach Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke. Der Stilllegungsfonds dient der Finanzierung der Kosten für die Stilllegung und den Rückbau von ausgedienten Kernanlagen und die Entsorgung der dabei entstehenden Abfälle. Beide Fonds stehen unter Aufsicht des Bundes. Ende 2010 belief sich das angesammelte Kapital im Entsorgungsfonds auf rund 2,8 Milliarden Franken, dasjenige im Stilllegungsfonds auf rund 1,3 Milliarden Franken. Detailliertere Angaben finden sich auf der Website www.entsorgungsfonds.ch. Die den Einzahlungen zugrunde liegenden Kostenschätzungen werden im Jahr 2011 aktualisiert.

Sachplan geologische Tiefenlager

Artikel 5 der Kernenergieverordnung verlangt, dass der Bund Ziele und Vorgaben für die geologische Tiefenlagerung in einem Sachplan festlegt. Am 2. April 2008 hat der Bundesrat den Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager genehmigt. Bereits im Juni 2006 hatte er mit der Anerkennung des Entsorgungsnachweises die technische Machbarkeit von sicheren Tiefenlagern in der Schweiz bestätigt. Gleichzeitig war er damals gestützt auf eine Studie des Bundesamts für Energie (BFE) zum Schluss gekommen, «dass Entsorgungsanlagen umweltverträglich gebaut und betrieben werden können und insgesamt positive Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft haben». Er hatte weiter festgehalten: «Für die Akzeptanz von Standortentscheidungen ist es jedoch unerlässlich, dass die Betroffenen umfassend informiert und in das Auswahlverfahren einbezogen werden.»

Das beschlossene Sachplanverfahren (vgl. Abb. 1 und S. 12) trägt diesem Anliegen Rechnung: Die Behörden und die Bevölkerung in den Standortregionen können sich am Prozess beteiligen, ebenso die Behörden des benachbarten Auslands sowie interessierte in- und ausländische Organisationen. Am Ende des Verfahrens befinden Bundesrat und Parlament über die Rahmenbewilligungen für Tiefenlager. Der Entscheid untersteht dem fakultativen Referendum auf nationaler Ebene.



Entsorgungsprogramm nach Kernenergiegesetz

Das Kernenergiegesetz verlangt in Artikel 32 von den Entsorgungspflichtigen ein Entsorgungsprogramm für alle Arten von Abfällen. Es wird von den Bundesbehörden geprüft und vom Bundesrat genehmigt. Das Programm schafft zusätzlich zum Sachplan eine gute Ausgangslage, um das weitere Vorgehen bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz festzulegen. Entsprechend der Vorgabe des Bundesrats hat die Nagra im Oktober 2008 den Behörden das Entsorgungsprogramm unterbreitet, zusammen mit dem Bericht zu den Standortgebietsvorschlägen. Das ENSI hat 2010, nach Abschluss der Beurteilung der Standortgebietsvorschläge, damit begonnen, das Programm zu überprüfen. Das Gutachten erscheint im Frühling 2011.

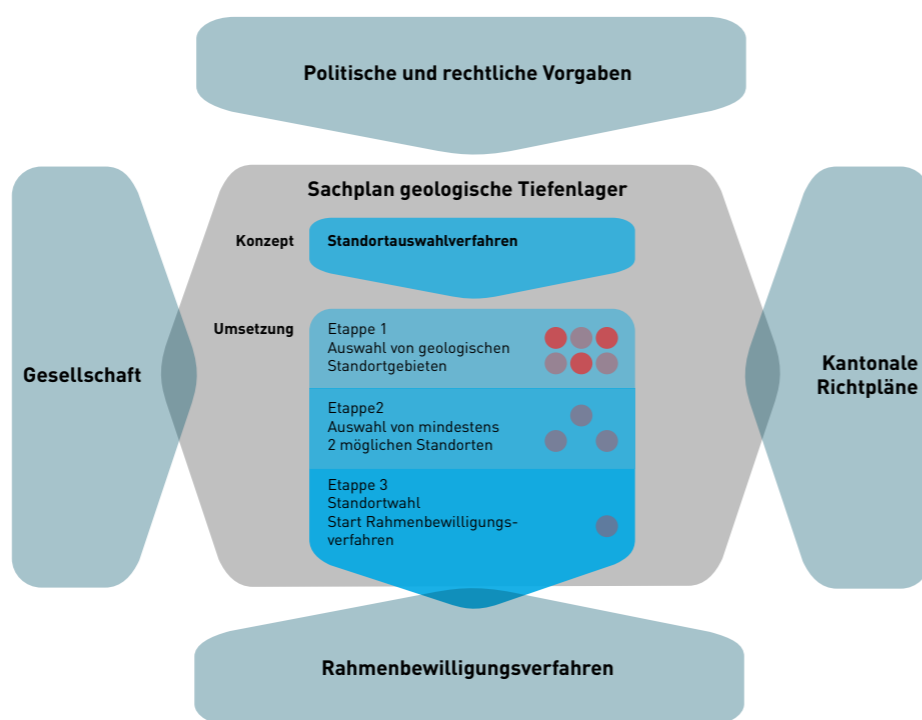


Abbildung 1: Etappen, Stellung und Abhängigkeiten des Sachplans geologische Tiefenlager

Inventar der radioaktiven Materialien

In der Kernenergie und in Medizin, Industrie und Forschung fallen radioaktive Abfälle an mit einem breiten Spektrum von radiologischen und chemischen Inventaren. Deren Charakterisierung und Inventarisierung ist einerseits eine Dienstleistung für die Genossenschafter, andererseits dienen diese Tätigkeiten der Zusammenstellung von vollständigen Material- und Nuklidinventaren für die Sicherheitsanalysen und Anlagenplanungen geologischer Tiefenlager. Ein Überblick über Abfallarten und -mengen findet sich auf Seite 54/55.

Die Nagra führt ein zentrales Inventar der existierenden Abfälle. Es umfasst die bei den Kernkraftwerken, im zentralen Zwischenlager (Zwilag) und im Bundeszwischenlager aufbewahrten Abfallgebände. Es wird jährlich aktualisiert. 2010 wurde es ergänzt um Abfälle aus den Reaktordruckbehältern der Kernkraftwerke. Sie wurden mit einem neu entwickelten Programm für Aktivierungsrechnungen inventarisiert.

Daneben unterhält die Nagra ein «Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien» (MIRAM), das zusätzlich die erst in der Zukunft anfallenden radioaktiven Abfälle enthält. Es wird gegenwärtig überarbeitet. In einer ersten Phase wurden die Materialinventare der Abfälle aktualisiert.

Die Nagra arbeitet zudem an Projekten zur Mineralisierung und Verfestigung von Abfällen mit organischen Anteilen und an Behandlungsmethoden zur Volumenminimierung von metallischen Abfällen, die überwiegend bei der Stilllegung von Kernkraftwerken und Forschungsanlagen anfallen. Die Resultate der Arbeiten werden ins MIRAM einfließen.

Für die Inventarisierung aktivierter Reaktorkomponenten hat die Nagra detaillierte dreidimensionale Modelle aller KKW erstellt. Anschliessend hat sie die radiologischen Inventare berechnet und für die Stilllegungsstudien 2010/2011 aufbereitet. Die Methoden und Resultate konnten anhand umfangreicher Messprogramme validiert werden. Die Vorgehensweisen und Programme ermöglichen eine noch genauere Inventarisierung aktivierter Reaktorkomponenten als bisher.

Den Vertrag mit dem Paul Scherrer Institut (PSI) für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an Abfallprodukten hat die Nagra um weitere fünf Jahre verlängert. Schwerpunkt der Zusammenarbeit war im Berichtsjahr neben den Qualitätskontrollen konditionierter Abfälle die Entwicklung von Verfestigungsmethoden für spezielle Abfälle der Kernkraftwerke. Die Nagra hat weiter mehrere Endlagerfähigkeits-Bescheinigungsverfahren für die Kernkraftwerke, das Zwilag und das PSI durchgeführt. Sie betreffen Betriebsabfälle und Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von Brennelementen, die in den nächsten Jahren im Zwilag gelagert werden.

Die beschriebenen Arbeiten erfolgten wiederum in enger Zusammenarbeit mit den Genossenschaftern und gemäss den Richtlinien des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI). Durch die Mitarbeit in internationalen Arbeitsgruppen stellt die Nagra sicher, dass die Inventarisierung und Charakterisierung radioaktiver Abfälle nach international anerkannten Standards erfolgt.



Kernkraftwerke und Zwischenlager
 1 KKW Mühleberg
 2 KKW Gösgen-Däniken
 3 KKW Leibstadt
 4 KKW Beznau
 5 Zwilag
 6 Bundeszwischenlager

Sachplanverfahren

Klare Regeln für die Standortwahl

Mit der Genehmigung des Konzeptteils des Sachplans geologische Tiefenlager durch den Bundesrat am 2. April 2008 wurden auch die Kriterien, das Vorgehen und die Rolle der Beteiligten im Standortwahlverfahren klar definiert. Die Standortfrage soll in drei Etappen in Zusammenarbeit mit den Kantonen und Gemeinden geklärt werden. Festzuhalten ist, dass bei der Auswahl der Standorte die Sicherheit oberste Priorität hat, auch wenn raumplanerische und sozioökonomische Aspekte einbezogen werden.

Vom Wie zum Wo

Der Bundesrat hat im Juni 2006 den Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle (HAA) genehmigt. Den Entsorgungsnachweis für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) hat er bereits 1988 gutgeheissen. Die Grundsatzfrage, wie alle radioaktiven Abfälle in der Schweiz entsorgt werden können, ist auf technisch-wissenschaftlicher Ebene beantwortet. Die Frage, wo die dazu benötigten Anlagen realisiert werden, wird im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager geklärt. In den nächsten Jahren werden in einem etappierten Einengungsverfahren Standorte geprüft und festgelegt. Im gesamten Verfahren hat die Sicherheit erste Priorität. Das Schweizer Vorgehen gilt aufgrund des transparenten, systematischen Verfahrens sowie der breiten Beteiligung verschiedenster Anspruchsgruppen auch im benachbarten Ausland als vorbildlich.

Leitung Bund – unabhängige Aufsicht

Das Bundesamt für Energie (BFE) leitet das Sachplanverfahren (vgl. Abb. 2). Die Behörden und der Bundesrat nehmen nach den Anhörungs- und Mitwirkungsverfahren jeweils eine Gesamtbeurteilung der technisch-wissenschaftlichen Vorschläge der Nagra vor. Das BFE bezieht Kantone und Gemeinden, Nachbarstaaten, interessierte Organisationen, Verbände, Parteien sowie die Öffentlichkeit in das Verfahren ein. Die Nagra erarbeitet technische und wissenschaftliche Grundlagen. Gemäss den im Sachplan vorgegebenen sicherheitstechnischen Kriterien hat sie dem BFE zu Beginn der ersten Verfahrensetappe Vorschläge für geeignete geologische Standortgebiete unterbreitet. In der zweiten Etappe hat sie die Aufgabe, Standorte für die Oberflächenanlagen vorzuschlagen. In der dritten Etappe wird sie das Gesuch für die nötigen Rahmenbewilligungen einreichen. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) prüft die Vorschläge der Nagra unter Einbezug unabhängiger Spezialisten.

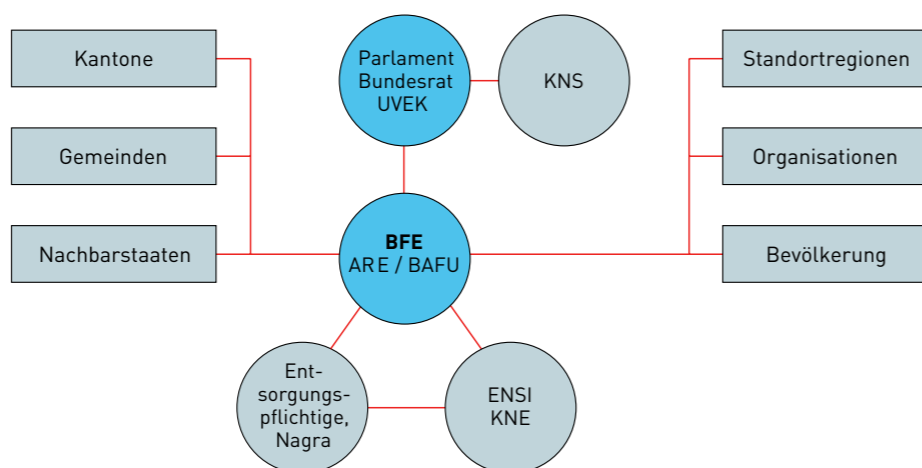


Abbildung 2: Beteiligte im Standortwahlverfahren

Vorschläge für geologische Standortgebiete

Die erste Etappe des Sachplanverfahrens hat 2008 begonnen. Ausgehend vom ganzen Gebiet der Schweiz hat die Nagra ein systematisches Auswahlverfahren basierend auf den vorgeschriebenen Sicherheitskriterien und den festgelegten Einengungsschritten durchgeführt. Auf dieser Grundlage hat sie drei geologische Standortgebiete für hochaktive und sechs Standortgebiete für schwach- und mittelaktive Abfälle vorgeschlagen. Die Vorschläge basieren ausschliesslich auf wissenschaftlich-technischen Grundlagen.

Breite Abstützung und Begleitung des Sachplanverfahrens

Zahlreiche Gremien haben die Aufgabe, das Verfahren zu begleiten und für eine transparente Umsetzung zu sorgen.

Der «Beirat Entsorgung» wurde vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) eingesetzt und berät dieses bei der Durchführung des Sachplans. Durch seine Unabhängigkeit und seine Situierung auf nationaler Ebene bringt er eine Aussensicht in das Verfahren ein. Zudem soll er den Dialog unter allen Beteiligten fördern und mithelfen, Prozessrisiken und -blockaden frühzeitig zu erkennen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Ausschuss der Kantone

Der «Ausschuss der Kantone» (AdK) stellt die Zusammenarbeit zwischen den Regierungsvertretenden der Standortkantone sowie der betroffenen Nachbarkantone und Nachbarstaaten sicher, begleitet den Bund bei der Durchführung des Auswahlverfahrens und gibt zuhanden des Bundes Empfehlungen ab. Zudem koordinieren die Standortkantone darin ihre Tätigkeiten. Die operativen Aufgaben bezüglich Sicherheit, Raumplanung, Kommunikation und regionaler Partizipation werden von der «Fachkoordination Standortkantone» geplant und koordiniert, die sicherheitstechnische Begutachtung durch die «Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone», welche auch die «Kantonale Expertengruppe Sicherheit» betreut. Letztere unterstützt und berät die Kantone bei der Begutachtung sicherheitstechnischer Unterlagen.

Tiefgehende sicherheitstechnische Prüfung – gute Noten für die Nagra

Das ENSI und seine verschiedenen Spezialisten haben die Standortgebietsvorschläge 2009 intensiv überprüft. Das Gutachten, zu dem auch die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE), das Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo) und weitere Experten beigetragen haben, wurde der Öffentlichkeit am 26. Februar 2010 vorgestellt. Das ENSI kommt darin zum Schluss, dass die Analysen der Nagra korrekt und nachvollziehbar sind. Die Nagra habe die geologischen Grundlagen umfassend und gut dokumentiert, alle relevanten Informationen für die Auswahl der Standortgebiete ausreichend berücksichtigt und die im Sachplan vorgegebenen Kriterien stufengerecht und korrekt angewendet.

Auch die KNE bescheinigt der Nagra eine hohe Transparenz, fachliche Kompetenz beim Verfassen der Projektdokumentation sowie grosse Kooperationsbereitschaft bei Rückfragen und zusätzlichem Informationsbedarf der Sicherheitsbehörden. Sie weist aber auch auf zu vertiefende Themenfelder hin, insbesondere bei der Bautechnik, die in den nächsten Etappen bearbeitet werden müssen.

Aufgrund der Überprüfung bestätigen das ENSI und die KNE sämtliche von der Nagra vorgeschlagenen Standortgebiete: Südranden, Zürich Nordost (Zürcher Weinland), Nördlich Lägern, Jura Ost (Bözberg), Jura-Südfuss und Wellenberg.

Die Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) hat ihre unabhängige Stellungnahme zum Gutachten des ENSI am 6. Mai 2010 publiziert. Ihrer Ansicht nach hat das ENSI das Vorgehen der Nagra detailliert nachvollzogen und die vorgeschlagenen Standortgebiete umfassend bewertet. Sie schliesst sich seiner Zustimmung an. Gemäss KNS ist der Opalinuston das am besten geeignete Wirtgestein.

Grosse Bedeutung misst die KNS der Gasentwicklung bei, die durch Metallkorrosion und den Abbau organischer Stoffe verursacht wird. Sie darf die Barrierenwirkung des Wirtgesteins nicht gefährden und ist deshalb zu vermeiden oder auf ein unbedenkliches Mass zu reduzieren. Im Hinblick auf das weitere Vorgehen empfiehlt die KNS, homogene dichte Wirtgesteine zu bevorzugen, den Wissensstand über die vorgeschlagenen Standortgebiete frühzeitig zu ergänzen sowie die technische Umsetzung des EKRA-Konzepts im Hinblick auf die lagerbedingten Einflüsse, die minimale Verletzung der Wirtgesteine und die mögliche Tieferlegung des HAA-Lagers zu überprüfen.

Aufgrund der Grenznähe einiger geologischer Standortgebiete hat auch die deutsche Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager (ESchT) die Vorschläge kritisch überprüft. Sie hat ihre Einschätzung am 5. März 2010 veröffentlicht. Sie kommt zum Schluss, dass die Nagra aus geowissenschaftlicher und sicherheitstechnischer Sicht nach fundiertem und aktuellem Stand der Wissenschaft vorgegangen und der vorgegebenen methodischen Vorgehensweise gefolgt ist. Implizite Vorfestlegungen hat sie nicht identifiziert. Eine Reihe von Kritikpunkten betrifft Detailspekte ohne erkennbaren Einfluss auf das Ergebnis des Einengungsverfahrens.

Arbeitsgruppe Raumplanung

Die «Arbeitsgruppe Raumplanung» unter Leitung des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) unterstützt und berät dieses in folgenden Bereichen: Erarbeitung der raumplanerischen Beurteilungsmethodik für den Vergleich von Standorten in Etappe 2, Erfassung von raumplanerischen Daten, Festlegung der provisorischen Planungssperimeter, Gewährleistung des Informationsaustausches und Diskussion des Entwurfs der Objektblätter. Die Arbeitsgruppe setzt sich aus Experten des Bundes (ARE, BFE und Bundesamt für Umwelt (BAFU)), der Standortkantone, der Bundesrepublik Deutschland sowie der Nagra zusammen.



Arbeitsgruppe Information und Kommunikation

Die «Arbeitsgruppe Information und Kommunikation» wird vom BFE geleitet, vertreten sind der Bund (BFE und ENSI), die Standortkantone und -regionen, Deutschland und die Nagra. Die Arbeitsgruppe plant und koordiniert die Informations- und Kommunikationstätigkeiten im Zusammenhang mit dem Sachplanverfahren und stellt die frühzeitige Information der politisch verantwortlichen schweizerischen und deutschen Behörden sicher.

Stellungnahme des Ausschusses der Kantone

Auch der Ausschuss der Kantone (AdK) hat die Ergebnisse und Prozesse von Etappe 1 überprüft. Seine Stellungnahme hat er am 16. August 2010 veröffentlicht. Das Gremium, dem auch deutsche Behördenmitglieder angehören, hält fest, dass die Anforderungen in Bezug auf Fairness, Transparenz und Mitwirkung erfüllt sind. Es beurteilt die Prozesse in Etappe 1 gesamthaft als zielführend. Der Ausschuss nimmt zur Kenntnis, dass sechs Standortgebiete für schwach- und mittelaktive Abfälle und drei Gebiete für hochaktive Abfälle weiterbearbeitet werden sollen. Die Ungewissheiten in den geologischen Standortgebieten seien mit den dafür nötigen Untersuchungen vor Ende von Etappe 2 auszuräumen.

Anhörung und Ausblick auf den Abschluss von Etappe 1

Basierend auf den Resultaten der sicherheitstechnischen Überprüfungen und den raumplanerischen Abklärungen beantragt das BFE dem Bundesrat, die vorgeschlagenen Standortgebiete, die raumplanerische Beurteilungsmethodik für Etappe 2 und die Planungsperimeter im Sachplan geologische Tiefenlager zu bestätigen und Etappe 2 zu starten. Es hat den Entwurf des entsprechenden Ergebnisberichts am 23. August 2010 an einer Medienkonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt. Darauf folgte eine dreimonatige Anhörung. Von September bis November konnten sich alle Interessierten zuhause des Bundes zu den Ergebnissen von Etappe 1 äussern. In diesem Zusammenhang führte das BFE in allen Standortregionen Informationsveranstaltungen durch. Solche Anlässe fanden auch in den deutschen Gemeinden Jestetten und Blumberg statt. Bis Ende Jahr sind über 300 Einzelstellungen sowie rund 3350 Sammeleingaben beim BFE eingegangen.

Nach Auswertung der Stellungnahmen und der Überarbeitung des Ergebnisberichts erhalten die Kantone voraussichtlich Mitte 2011 die Gelegenheit, sich nochmals zu den Ergebnissen zu äussern. Der abschliessende Bundesratsentscheid zu Etappe 1 wird im Herbst 2011 erwartet.

Vorbereitung der Etappe 2: Mitwirkung von 202 Gemeinden

2010 hat in allen Regionen die Mitwirkung auf der Stufe sogenannter Startteams begonnen. Diese Gremien haben die Aufgabe, die regionale Partizipation vorzubereiten. Diese beinhaltet den weiteren Einbezug der Standortregionen ins laufende Verfahren. Als Grundlage für die Partizipation hat das BFE am 28. Mai 2010 die provisorischen Standortregionen festgelegt (vgl. Abb. 3 und dazugehörigen Kasten). Sie umfassen total 202 Gemeinden (12 davon in Deutschland) und wurden unter Beteiligung der Standortkantone, der Startteams sowie der angrenzenden deutschen Landkreise festgelegt.

In Etappe 2 wird das BFE in allen Standortregionen eine Studie durchführen zu den Auswirkungen von Lagern auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Die dazugehörige Beurteilungsmethodik hat der Bund 2010 vorgelegt. Die Studie bildet die Basis, um die Standorte in Etappe 2 auch in Bezug auf nicht sicherheitstechnische Aspekte zu vergleichen.

Hintergrundbilder (Seiten 14, 19, 29, 32): Eindrücke von laufenden geologischen Untersuchungen und Feldarbeiten.

Im Rahmen der Anhörung zu Etappe 1 veranstaltete das BFE Informationsanlässe in den Standortregionen. Die Nagra war dabei auch vertreten.

Die Diskussion mit Bevölkerung und Behörden ist ein zentrales Anliegen der Nagra. Im April 2010 konnte sie Vertreterinnen und Vertreter aus der Region Jura-Südfuss im Felslabor Mont Terri über das Sachplanverfahren und aktuelle Forschungsarbeiten informieren.

Technisches Forum Sicherheit

Im «Technischen Forum Sicherheit» sind Fachpersonen der Behörden, der Kommissionen des Bundes und der Entsorgungspflichtigen vertreten, ebenso die Standortregionen, Standortkantone, die Arbeitsgruppe Sicherheit der Kantone, deutsche Behörden und Umweltorganisationen. Das Gremium beantwortet unter Leitung des ENSI Fragen aus der Öffentlichkeit sowie von Kantonen, Nachbarstaaten und Standortregionen. Das BFE publiziert die an das Forum gerichteten Fragen und die Antworten auf seiner Website (www.radioaktiveabfaelle.ch).

Provisorische Standortregionen

Die provisorischen Standortregionen umfassen alle Gemeinden, die von Tiefenlagern tangiert werden könnten. Dazu gehören die Gemeinden der vorgeschlagenen Standortgebiete, die Gemeinden in den provisorischen Planungsperimetern, die als Standort oberirdischer Betriebsgebäude in Frage kommen, sowie weitere Gemeinden, die wegen raumplanerischer, wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Gegebenheiten betroffen sein könnten. Das BFE hat die provisorischen Standortregionen am 28. Mai 2010 festgelegt.

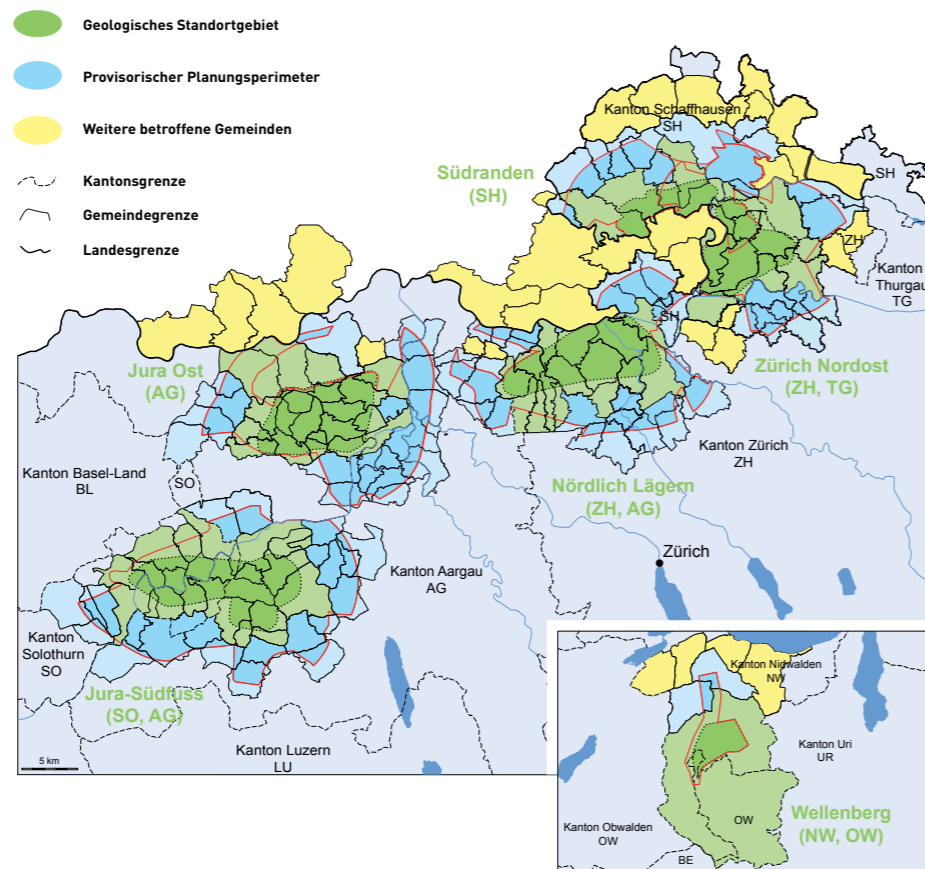


Abbildung 3: Provisorische Standortregionen

Vertiefung des Kenntnisstands für Etappe 2

Die Nagra darf in Etappe 2 keine Standorte vorschlagen, die sicherheitstechnisch eindeutig weniger geeignet sind als die anderen. Sie darf auch keine Standorte ausschliessen, weil der Kenntnisstand nicht ausreicht, um ihre Eignung stufengerecht schlüssig zu bewerten. Die sicherheitstechnische Bewertung erfolgt anhand provisorischer Sicherheitsanalysen und eines sicherheitstechnischen Vergleichs. Die Anforderungen sind im Sachplan festgelegt und das ENSI hat sie in einem speziellen Bericht näher definiert. Der Kenntnisstand muss einen schlüssigen Vergleich erlauben, aber noch nicht denselben Detailgrad erreichen wie für die Rahmenbewilligungsgesuche in Etappe 3.

Die Nagra hat frühzeitig damit begonnen, die Kenntnisse über die Eigenschaften der Wirtgesteine und die geologische Situation in den Standortgebieten zu vertiefen. Nächstes Ziel ist ein ausreichender Kenntnisstand für den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2. Gestützt auf die festgelegten Anforderungen musste die Nagra im Berichtsjahr den zu erwartenden Kenntnisstand bewerten, der nach Abschluss der Untersuchungen erreicht wird. Den entsprechenden Bericht NTB 10-01 hat sie dem BFE im November eingereicht. Sie kommt darin zum Schluss, dass die erwarteten Kenntnisse in allen Standortgebieten für Etappe 2 genügen.

Das ENSI wird die Analyse der Nagra überprüfen und das Ergebnis in einem Gutachten dokumentieren. Die KNS und die kantonalen Experten werden dazu Stellung nehmen.

Hinweis: Das ENSI hat sein Gutachten zum Bericht der Nagra Ende März 2011 veröffentlicht. Es kommt zum Schluss, dass der notwendige geologische Kenntnisstand mit den von der Nagra bereits begonnenen oder geplanten Untersuchungen und den vom ENSI in 41 Forderungen definierten Ergänzungen erreicht werden kann. Gemäss ENSI sind dafür in Etappe 2 keine im Sinne des Kernenergiegesetzes bewilligungspflichtigen erdwissenschaftlichen Untersuchungen (z.B. Sondierbohrungen) erforderlich.

Neben der Vertiefung der erdwissenschaftlichen Kenntnisse hat die Nagra im Berichtsjahr auch die Empfehlungen der Behörden und Experten aus den Beurteilungen der Etappe 1 ausgewertet und darauf aufbauende Arbeiten eingeleitet.

Standortvorschläge für Oberflächenanlagen in Diskussion

In Etappe 2 werden unter Beteiligung der Standortregionen mögliche Anordnungen und Ausgestaltungen der Oberflächenanlagen erarbeitet. Die Nagra hat die Aufgabe, zu Beginn der Etappe in allen Regionen entsprechende Vorschläge zu machen. Diese werden anschliessend mit den Gremien der regionalen Partizipation diskutiert. Gestützt auf die Ergebnisse bezeichnet die Nagra in jeder Region mindestens einen Standort für die nachfolgende vergleichende Beurteilung. Zur Vorbereitung der Zusammenarbeit hat sie 2010 die Anlagenprojekte modular weiterentwickelt und mögliche Standorte für die Empfangsanlagen und deren Erschliessung evaluiert (vgl. Seite 23).

Am Schluss: Entscheid an der Urne

Die Etappe 2 endet mit einer Bundesratsentscheid über mindestens je zwei mögliche Standorte für ein SMA- und ein HAA-Lager. In Etappe 3 werden diese Standorte vertieft untersucht, miteinander verglichen und es werden weitere Feldarbeiten durchgeführt (z.B. weitere Bohrungen). Gestützt auf die Resultate der Untersuchungen schlägt die Nagra die Tiefenlagerstandorte vor und arbeitet die Rahmenbewilligungsgesuche aus. Über diese befinden der Bundesrat und das Parlament. Die Gesuche unterstehen zudem dem nationalen fakultativen Referendum. Der abschliessende Entscheid zum Sachplanverfahren liegt also bei den Schweizer Stimmberechtigten.

18 Technisch-wissenschaftliche Grundlagen

Seit der Anerkennung der Entsorgungsnachweise konzentrieren sich die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf die Vertiefung der Kenntnisse im Hinblick auf die Rahmenbewilligungsgesuche. Die in den bisherigen Sicherheitsanalysen verwendeten konservativen Annahmen zur Berücksichtigung von Ungewissheiten sollen durch genauere Informationen ersetzt werden. Dies soll die Belastbarkeit der Aussagen zum Verhalten der Barrierenfunktionen weiter verbessern. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) beurteilt gegenwärtig den 2009 fertiggestellten Forschungs- und Entwicklungsplan der Nagra (NTB 09-06). Die Bewertung wird weitere Impulse liefern für die Ausrichtung der künftigen Arbeiten.

Geologie

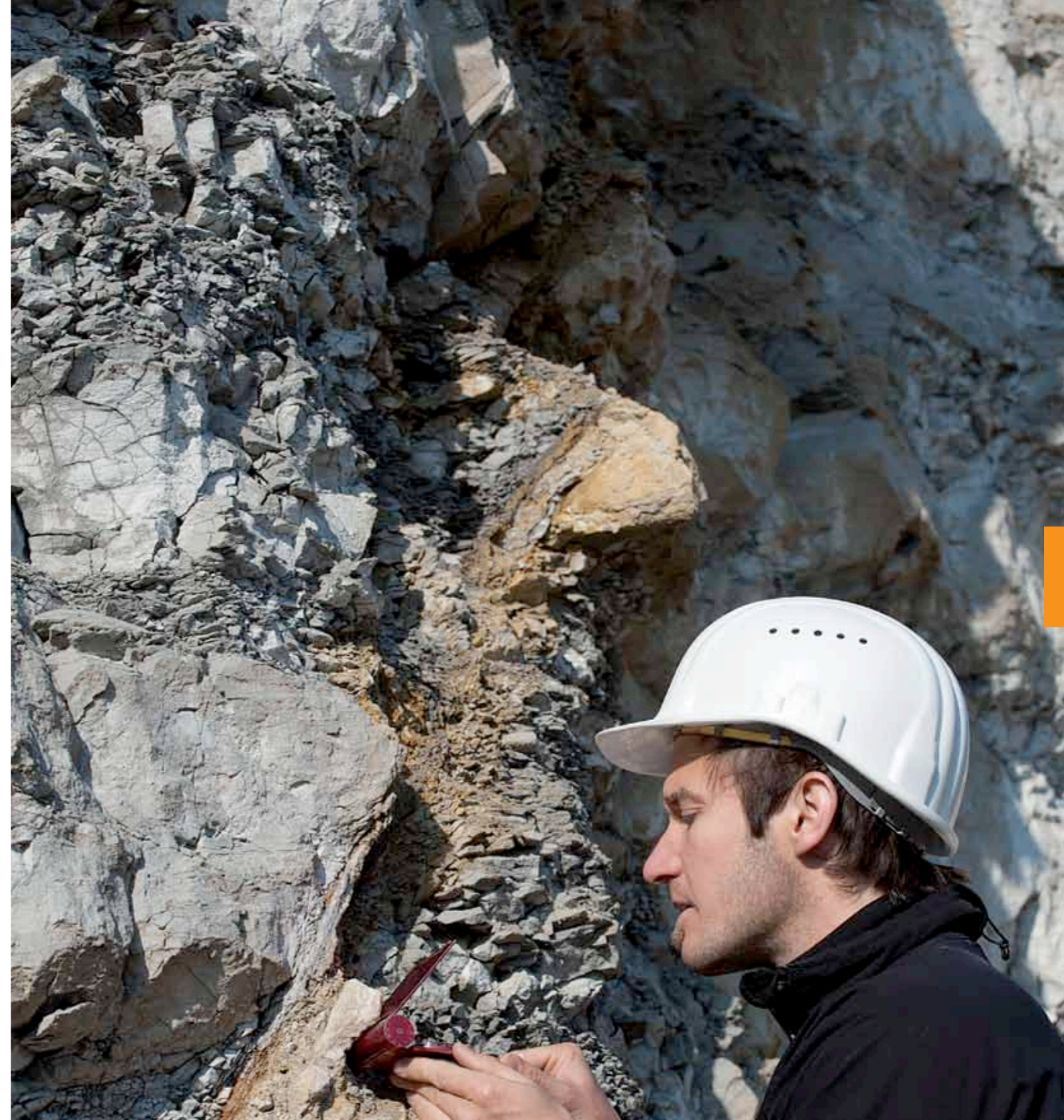
Die Nagra führt verschiedene Arbeiten aus, die im Hinblick auf Etappe 2 und 3 des Sachplans vertiefte Informationen über die vorgeschlagenen geologischen Standortgebiete liefern. Sie hat systematische strukturgeologische Messungen an Aufschlüssen durchgeführt, Fernerkundungsdaten ausgewertet und reflexionsseismische Daten aus früheren Kampagnen reprozessiert. Zusätzlich hat sie Schweredaten aus der Nordschweiz und Süddeutschland zusammengetragen und durch Kontroll- und Verdichtungsmessungen ergänzt. Sie arbeitet auch an einer Retrodeformation (kinematische Bilanzierung) von geologischen Profilschnitten.

Zur Untersuchung der geologischen Langzeitentwicklung der Nordschweiz laufen zwei grössere Projekte: Ein verdichtetes Netz von seismischen Messstationen (Schwachbebennetz) und ein permanentes Netz von GNSS-Empfängern (Global Navigation Satellite System) sollen eine verbesserte Überwachung von rezenten Krustenbewegungen erlauben. Ende Jahr waren vier GNSS-Stationen der Nagra in Betrieb und für drei weitere lag die Baubewilligung vor. Daneben hat die Nagra universitäre Arbeiten zur Untersuchung und Altersdatierung von quartären Felsrinnen unterstützt.

Wichtig für Etappe 2 ist auch die Charakterisierung der Tiefengrundwasserbewegung anhand regionaler und lokaler hydrogeologischer Modelle. Die Ausschreibung dieses grossen Projekts wurde Ende Jahr abgeschlossen. Es fand zudem ein grenzübergreifender Datenaustausch statt mit dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg.

Die Rock-Water-Interaction-Gruppe der Universität Bern hat alle vorhandenen mineralogischen, petrophysikalischen und geochemischen Daten zusammengetragen zu den vorgeschlagenen Wirtgesteinen Opalinuston, «Brauner Dogger», Effinger Schichten und Mergel des Helvetikums. Sie hat zudem Ergänzungsmessungen durchgeführt. Die Arbeiten bilden eine wichtige Grundlage für die Sorptionsstudien am Paul Scherrer Institut (PSI).

Im Technischen Bericht NTB 10-01 hat die Nagra die geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in Etappe 2 beurteilt und die vorhandenen Daten dokumentiert und bewertet (vgl. Seite 16). Sie hat die geologischen Input-Daten für die dabei durchgeführten Testrechnungen definiert, die den Modellrechnungen zugrunde liegenden konzeptuellen Modelle erstellt und die für Etappe 2 vorgesehenen ergänzenden Untersuchungen beschrieben.



Versuche mit Bentonit.

Radionuklidrückhaltung

Die Radionuklidrückhaltung in den technischen Barrieren und in der umgebenden geologischen Barriere ist eines der zentralen sicherheitsrelevanten Merkmale eines geologischen Tiefenlagers. Aussagen zur Langzeitsicherheit erfordern deshalb ein tiefgehendes Verständnis der geochemischen Prozesse, die für die Radionuklidrückhaltung verantwortlich sind.

Die Untersuchung und Charakterisierung dieser Prozesse bilden einen Schwerpunkt der langjährigen Zusammenarbeit zwischen der Nagra und dem Labor für Endlager-sicherheit (LES) am PSI. Um ein mechanistisches Verständnis der Leitprozesse zu erlangen, werden klassische Verfahren der Radiochemie durch moderne spektroskopische Methoden ergänzt. Modellierungsarbeiten helfen beim Prozessverständnis und bereiten den Weg vor für die Umsetzung in der Sicherheitsanalyse.

Die am PSI erarbeiteten Kompilationen grundlegender geochemischer Daten, wie zum Beispiel die aktualisierte thermodynamische Datenbank Nagra/PSI oder die generische Sorptionsdatenbank, bilden die Basis für Löslichkeits- und Sorptionsdatensätze, die direkt Eingang in die Sicherheitsanalysen der Nagra finden.

Geochemische Rückhalteprozesse und Transportmechanismen

a) Abklärungen für das HAA-Lager – Die Arbeiten zur Rückhaltung und zum Transport von Radionukliden in Bentonit und im Wirtgestein Opalinuston gingen im Berichtsjahr weiter. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Beschreibung der chemischen Entwicklung des Nahfeldes über den Betrachtungszeitraum der Sicherheitsanalyse. Wesentliche Einflussfaktoren wurden identifiziert und ihr Effekt auf die Nahfeldentwicklung bewertet. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass der Bentonit seine günstigen Eigenschaften bezüglich Abdichtung und Radionuklidrückhaltung weitgehend beibehalten wird (vgl. auch Abschnitt c).

Die Sorption von Radionukliden an den Tonmineralen des Wirtgesteins ist ein Schlüsselprozess für die Rückhaltung in der Geosphäre. Die Nagra hat mit der Aufdatierung des Sorptionsdatensatzes für Opalinuston begonnen. Sie hat Sorptionsmodelle entwickelt, die eine Konkurrenz der Radionuklide und der stabilen Nuklide um Sorptionsplätze im Nahfeld beziehungsweise im Wirtgestein berücksichtigen. Die Modelle sind sowohl für den Radionuklidtransport im Bentonitnahfeld als auch in der Geosphäre anwendbar.

Die Ausbreitung der Radionuklide im Wirtgestein Opalinuston wird durch die Diffusion in den Poren dominiert. Um die Übertragbarkeit der Modellparameter vom Labormassstab auf andere Skalen und die Heterogenität der stofflichen Eigenschaften zu untersuchen, fanden an der Tomographie-Beamline der Swiss Light Source (SLS) am PSI dreidimensionale Messungen der Diffusion von Cäsium in Opalinuston bei hoher Auflösung statt. Die Messungen begleitete eine aufwendige Modellierung. Erste Ergebnisse des Versuchs «Diffusion and Retention» im Felslabor Mont Terri lassen darauf schliessen, dass das an kleinen Laborproben parametrisierte Diffusionsmodell durch das Experiment in grösserem Massstab bestätigt wird.

b) Abklärungen für das SMA-Lager – Auch die Arbeiten zur Rückhaltung und zum Transport von Radionukliden in den für das SMA-Lager in Frage kommenden Wirtgesteinen («Brauner Dogger», Effinger Schichten, Mergelformationen des Helvetikums, Opalinuston) liefen weiter. Die Nagra hat an Gesteinsproben der Effinger Schichten Sorptions- und Diffusionsmessungen durchgeführt mit Elementen, die für die Radionuklide chemisch repräsentativ sind. Die Messwerte stimmen gut überein mit den Daten, die durch generische Methoden hergeleitet wurden. Die Nagra hat auch die Beschreibung der chemischen Entwicklung des zementbasierten Nahfelds eines SMA-beziehungsweise LMA-Lagers fortgesetzt.

Der im Nahfeld in grossen Mengen vorhandene Zement hält viele Radionuklide effizient zurück. Diese Rückhaltung wird zurzeit auch für redoxsensitive Radionuklide quantifiziert.

c) Abklärungen zum Verhalten und zu den Eigenschaften von Bentonit – Bentonit muss gewissen Anforderungen entsprechen, damit er seine Sicherheitsfunktion im Tiefenlager wie vorgesehen erfüllen kann. Mit der Zeit werden die sich entwickelnden geochemischen Bedingungen den eingebauten Bentonit verändern. Durch Stahlkorrosion gelangt metallisches Eisen

in den Bentonit, unter dem anfänglich wirksamen, hohen thermischen Gradienten lösen sich Minerale auf und fallen wieder aus, die Zementebauten degradieren und deren Abbauprodukte beeinflussen den Bentonit.

Verschiedene Projekte untersuchen die Eigenschaften des veränderten Bentonits. So ist die Wechselwirkung von Zementporenwasser mit Bentonit Thema einer Dissertation. Weitere Studien analysieren die Eigenschaften und die thermodynamische Stabilität von eisenreichem Bentonit sowie die sicherheitsrelevanten Eigenschaften von thermisch behandeltem Bentonit. Eine andere Untersuchung vergleicht verschiedene Bentonitsorten im Hinblick auf ihre mögliche Verwendung als Alternative zum bisher betrachteten Bentonit.

d) Erarbeitung weiterer Grundlagen zum Transport und zur Geochemie

– An der Kontaktfläche zwischen Ton und Zement (z.B. zwischen Bentonit und dem Ausbau mit Spritzbeton in einem BE/HAA-Stollen) können chemische Reaktionen von Tonmineralen mit Zementporenwasser die Porenraumstruktur im Ton verändern. Dies ist von Bedeutung für die Entwicklung der Permeabilität des Systems. Diese bestimmt wiederum das Systemverhalten bezüglich Gas- und Wasserflüssen. Um die zeitliche Entwicklung der Permeabilität zu prognostizieren, werden neben Langzeitexperimenten gekoppelte Transport-Reaktionsmodelle genutzt. Ein vom PSI zusammen mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig entwickelter gekoppelter Code wurde anhand eigens formulierter analytischer Lösungen verifiziert. Dabei hat sich eine gute Übereinstimmung gezeigt.

Geschichtete Doppelhydroxide, die im Zement enthalten sind, spielen eine wichtige Rolle bei der Rückhaltung von anionischen Radionukliden wie etwa dem häufig dosisdominierenden I-129. An Modellverbindungen wurde dieser Rückhaltemechanismus spektroskopisch untersucht. Die Arbeiten zur Modellierung der Stabilität eines beispielhaften geschichteten Doppelhydroxids wurden erfolgreich abgeschlossen.

Eine weitere Studie ergänzte die laufenden Langzeitexperimente zur Korrosion von verglasten hochaktiven Abfällen. Gemäss den Resultaten beeinflusst die radioaktive Strahlung die Glaskorrosion sehr wahrscheinlich nicht. Ein Einfluss der Eisenkorrosionsprodukte und der Tonminerale auf die Glaskorrosion lässt sich jedoch nicht ausschliessen. Die Nagra evaluiert gegenwärtig, ob zusätzliche Langzeitexperimente unter Tiefenlagerbedingungen die entsprechenden Ungewissheiten wesentlich reduzieren könnten.

Systemanalysen

a) Radionuklidtransport – In einigen Standortgebieten für ein SMA-Lager könnten die Lagerkammern aufgrund der geologischen Situation auf zwei Ebenen angeordnet werden. Die Nagra hat mit Hilfe von Systemanalysen eine Methodik entwickelt, um die Abfälle optimal auf die zwei Ebenen aufzuteilen. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Beurteilung der radiologischen Konsequenzen eines vollflächigen Ausbaus der BE/HAA-Lagerstollen mit Spritzbeton und periodisch angeordneten Zwischensiegeln. Es hat sich gezeigt, dass der Einfluss eines solchen Ausbaus auf die Langzeitsicherheit vernachlässigbar ist.

b) Abklärungen zum Gasdruckaufbau und -transport – Je geringer die Gasbildung in einem Tiefenlager, desto einfacher ist ein belastbarer Nachweis, dass sie die Langzeitsicherheit nicht beeinträchtigt. Deshalb klärt die Nagra Möglichkeiten zur Reduktion der Gasbildung ab. Dazu gehören eine abgestimmte Materialwahl bei den technischen Barrieren (z.B. Behälter, Ausbau Lagerkammern) und ein optimiertes Abfallmanagement.

Die Gasbildungsraten aufgrund der Korrosion von Metallen in einem SMA-beziehungsweise LMA-Lager sind ein wichtiger Input für die Sicherheitsanalysen. Weil die Wiederaufsättigung der Lagerkammern mehrere Tausend Jahre dauert, ist die Stahlkorrosionsrate unter ungesättigten Bedingungen von Interesse. An der Universität Toronto läuft eine Serie von Experimenten zu dieser Frage. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Gasbildungsrate bei 100 Prozent Luftfeuchtigkeit eine bis zwei Grössenordnungen niedriger ist als bei vollgesättigten Bedingungen. Ein weiterer wichtiger Mechanismus der Gasbildung in einem SMA- beziehungsweise LMA-Lager ist die Degradation von Organika, die in den Abfällen enthalten sind. Die entsprechenden Gasbildungsraten sind mit erheblichen Ungewissheiten behaftet. Die Nagra führt in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil ein Projekt durch mit dem Ziel, diese Ungewissheiten zu reduzieren.

Im Hinblick auf das Thema Gastransport hat die Nagra damit begonnen, die dreidimensionalen Lagermodelle SMA und BE/HAA/LMA zu erstellen. Sie bereitet zudem die standortbezogenen zweidimensionalen Modellierungen zur Gasfreisetzung vor (Vertikalschnitte durch eine Serie von Lagertunneln).

Im Rahmen des HAA-Programms hat die Nagra eine Studie durchgeführt zur Gasfreisetzung unter Berücksichtigung der räumlichen Variabilität der hydraulischen Wirtgesteins-eigenschaften. Die Untersuchung hat gezeigt, dass selbst eine geringfügige Variabilität der Gaspermeabilität des Wirtgesteins den Gasdruckaufbau markant verzögern kann. Die maximalen Gasdrücke sind konsistent mit den Ergebnissen, die für ein homogenes Wirtgestein berechnet wurden. In einer weiteren Studie wurden die Erfahrungen aus der Öl- und Gasindustrie mit Untertage-Gasspeichern ausgewertet. Insbesondere wurden die nationalen Richtlinien verglichen zum maximalen Betriebsdruck von natürlichen Untertage-Gasspeichern.

Zu den weiteren gasbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gehört der neue Grossversuch GAST (Gas Permeable Seal Test) im Felslabor Grimsel. In diesem Experiment soll die Funktionstüchtigkeit von gasdurchlässigen Verschluss- und Versiegelungssystemen aufgezeigt werden. Laboruntersuchungen zur Gastransportkapazität von technischen Barriersystemen (Bentonit, Sand-Bentonit-Gemische) und Tonsteinproben werden zur Zeit an der EPFL Lausanne im Rahmen des EU-Projekts FORGE (vgl. Seite 31), an der ETH Zürich, an der EMPA sowie in Zusammenarbeit mit verschiedenen Firmen aus der Öl- und Gasindustrie durchgeführt.

Sicherheitsbezogene Eigenschaften der radioaktiven Abfälle

In Kernkraftwerken gibt es einen Trend zu höheren Abbränden der Brennelemente. In Zusammenarbeit mit dem PSI hat die Nagra die sicherheitsrelevanten Eigenschaften von Brennelementen mit hohen Abbränden

untersucht. Die Resultate zeigen eine Korrelation der gemessenen Spaltgasfreisetzungsraten mit der Freisetzung von sicherheitsrelevanten Radionukliden ins Porenwasser. Spaltgasfreisetzungsraten können somit verwendet werden, um die Freisetzung dieser Nuklide zu bestimmen. Die Resultate wurden zusammen mit entsprechenden Resultaten der schwedischen SKB in einem gemeinsamen Bericht dokumentiert.

Auslegung der geologischen Tiefenlager und der technischen Barrieren

a) Lagermodule für das SMA- und das HAA-Lager – Die Nagra hat zwei umfangreiche Projekte begonnen zur Planung von Empfangsanlagen und deren Erschliessung sowie zur Planung von Untertageanlagen und der dazugehörigen Baustelleninfrastruktur. Sie hat Konzeptstudien entwickelt zu generischen Anlagenmodulen unter Berücksichtigung der erwarteten geologischen und raumplanerischen Randbedingungen in den vorgeschlagenen Standortgebieten. Im Rahmen dieser Projekte erarbeitet sie Standortvorschläge für Oberflächenanlagen in allen Standortgebieten.

b) Behälter für abgebrannte Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle – Die Nagra hat geeignete Methoden zusammengestellt und bewertet, um Behälter für Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle zu schweissen. Es hat sich gezeigt, dass ein Verschweissen der erforderlichen Dicken von 60 bis 150 Millimeter möglich ist. Weiter wurde eine Designstudie begonnen für Behälter für Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle.

Felslabors

Projekte im Felslabor Grimsel

CFM (Colloid Formation and Migration)
Bildung und Transport von Kolloiden und deren Einfluss auf die Radionuklidmobilität

C-FRS (Criepi-Fractured Rock Studies)
Hydrogeologische und geologische Charakterisierung von tektonischen Bruchstrukturen

ESDRED-Plugexperiment¹ (Engineering Studies and Demonstration of Repository Designs)
Anwendung von «Tief-pH-Zementen»

FEBEXe (Full-scale HLW Engineered Barriers Experiment Extension)
1:1-Demonstrationsversuch des Einlagerungskonzepts für hochaktive Abfälle

FORGE¹ (Fate of Repository Gases)
Experimente zur Gasmigration in technischen Barrieren (Bentonit/Sand)

FUNMIG¹ (Fundamental Processes of Radionuclide Migration)
Grundlagen der Radionuklidmigration in Kristallingestein

GAST (Gas Permeable Seal Test):
Gasversiegelungsexperiment (Initialisierung und erste Vorversuche)

JGP (JAEA Grouting Project)
Zementinjektionsexperiment

LCS (Long-term Cement Studies)
Langzeitwechselwirkungen zwischen Zementlösungen, Porenwässern und Gestein

LTD (Long-term Diffusion)
Langzeitdiffusion von Radionukliden

TEM² (Test and Evaluation of Monitoring Techniques)
Test von Überwachungsmethoden

¹ Teilprojekt im Rahmen des EU-Projektes

² Teilprojekt im Rahmen des EU-Projektes MoDeRn

Felslabor Grimsel (FLG)

Seit mehr als 25 Jahren führt die Nagra zusammen mit ihren Partnern im Felslabor Grimsel Untertageforschungsprojekte durch zur Entwicklung und Überprüfung sicherer Einlagerungskonzepte für radioaktive Abfälle und zur Charakterisierung von Gesteinsformationen. Das Felslabor trägt aktiv bei zur Umsetzung nationaler und internationaler Entsorgungsprogramme.

Im Rahmen der Projektphase VI (2003 – 2013) sind momentan 15 Partnerorganisationen aus 10 Ländern sowie die EU beteiligt. Das zeigt die grosse internationale Bedeutung des FLG als Forschungsstandort. Gleichzeitig ermöglicht die breite Beteiligung den Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer. Jedes Projekt verfügt über eigens entwickelte Labor- und Modellierungsprogramme. Einige Experimente werden durch die EU finanziell unterstützt.

Im Mittelpunkt der Phase VI stehen Projekte, die das Verständnis von technischen Barriersystemen vertiefen und deren praktische Umsetzung aufzeigen. Ein Beispiel ist das FEBEXe-Experiment (Abkürzungen vgl. Textkasten). Es läuft erfolgreich seit 1997. Ein anderer grossmassstäblicher Langzeitversuch zu diesem Thema ist das im Berichtsjahr initialisierte GAST-Experiment.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist das Transportverhalten von Radionukliden unter lagerrealistischen Randbedingungen. Im Rahmen des LTD-Projektes konzentrierten sich die Arbeiten 2010 auf die Auswertung des Monopol(I)-Versuches und die Vorbereitung des Monopol(II)-Versuches. Schwerpunkte im CFM-Projekt waren weitere Tests und die Vorbereitung der 2011 geplanten Feldversuche. Im Rahmen des LCS-Projektes wurden weitere Feldexperimente durchgeführt. Ferner wurden die Modellierungs- und Laborprogramme für die nächsten Jahre definiert.

2010 haben auch wieder viele internationale Forschergruppen im FLG gearbeitet. Sie haben Experimente und Messungen durchgeführt, zum Beispiel im C-FRS-Projekt oder JGP-Projekt.

Die strahlenschutzkontrollierte Zone (reserviert für Feldversuche mit radioaktiven Tracern) wurde regelmässig kontrolliert entsprechend den Auflagen des Bundesamtes für Gesundheit (BAG). Alle Arbeiten in diesem Bereich verliefen störungsfrei.

Im Rahmen des Engagements in der IAEA-Initiative «Centres of Excellence, Training in and Demonstration of Waste Disposal Technologies in Underground Research Facilities» hat das FLG Trainingskurse und das Fellowship-Programm unterstützt. Studierende von Schweizer Universitäten haben zudem im Felslabor Arbeiten im Rahmen von PhD- und Master-Projekten durchgeführt. Mitarbeitende des FLG und der Nagra haben sie dabei begleitet.

Zur Unterstützung des Besucherwesens wurde ein Einlagerungsmodell (HAA) im Massstab 1:1 installiert.



Hintergrundbild:
Felslabor Grimsel.

Arbeiten im Rahmen
des Versuchs LCS.



1 Felslabor Grimsel
2 Felslabor Mont Terri

Überblick über die aktuellen
Untersuchungen:
www.grimsel.com
www.mont-terri.ch



Schlüsselexperimente im Felslabor Mont Terri

CI (Cement-Clay Interaction)
Mineralogische Wechselwirkung zwischen Tongestein und Zement

DR (Diffusion and Retention)
Diffusion und Retention von Radionukliden

DR-A (Disturbances, Diffusion and Retention Experiment)
Diffusionsexperiment mit ändernder Wasserchemie

FE (Full-scale Emplacement Demonstration)
1:1-Einlagerungsversuch zur Untersuchung des Stollenumfelds

GM-A (Geophysical Monitoring)
Überwachung mit geophysikalischen Methoden

HE-E (Heater Experiment)
Verhalten der technischen Barrieren unter dem Einfluss von Wärme

HG-A (Gas Path Host Rock and Seals)
Gasfließwege durch den Opalinuston und entlang von Abdichtungen

HG-D (Reactive Gas Transport in Opalinus Clay)
Reaktiver Gastransport im Tongestein

HT (Hydrogen Transfer)
Transport von Wasserstoffgas

MB (Mine-by Test)
Deformation und hydromechanische Effekte beim Auffahren von Stollen und Galerien

SE-H (Self Sealing in Combination with Heat)
Selbstabdichtung von Rissen in der Auflockerungszone unter Berücksichtigung thermischer Einflüsse

Hintergrundbild:
Felslabor Mont Terri.

Untersuchungen im
Felslabor Mont Terri. Die
Nagra ist an zahlreichen
Experimenten beteiligt.

Felslabor Mont Terri (FMT)

Seit 1996 führen Wissenschaftler im Rahmen des internationalen Forschungsprojekts Mont Terri (St-Ursanne, Kanton Jura) Experimente durch zur geologischen, hydrogeologischen, geochemischen und geotechnischen Charakterisierung von Opalinuston. Das Projekt erlaubt es der Nagra, im Hinblick auf zukünftige Bewilligungsverfahren die Eigenschaften des Opalinustons in Bezug auf die Lagerung radioaktiver Abfälle im Massstab 1:1 vertieft zu untersuchen und das Prozessverständnis zu verbessern.

Das Felslabor befindet sich in Seitenstollen der Sicherheitsgalerie des Mont-Terri-Autobahntunnels. Derzeit beteiligen sich 14 Partnerorganisationen aus 8 Ländern an den umfangreichen Forschungsvorhaben. Das Projekt steht unter der Leitung des Bundesamts für Landestopografie (Swisstopo). Es wird durch eine «Commission stratégique» begleitet. Daneben vertritt die «Commission de suivi» die Interessen des Kantons Jura.

In der ersten Jahreshälfte 2010 fand die 15. Programmphase wie vorgesehen ihren Abschluss. Die Nagra war an 27 von insgesamt 37 Experimenten beteiligt. Die Beteiligung an der Phase 16 (Juli 2010 – Juni 2011) umfasst die Weiterführung der meisten Experimente aus der vorangehenden Phase sowie den Aufbau von neuen Experimenten in den Bereichen Gastransport und Hydrogeologie. Projekte des 6. Forschungsrahmenprogramms der EU (Experimente GM-A und SE-H/TIMODAZ) werden ebenfalls fortgesetzt (vgl. Seite 31). Basierend auf ihren Erfahrungen und den behördlichen Empfehlungen aus dem Projekt «Entsorgungsnachweis» konzentriert sich die Nagra auf die vertiefte Untersuchung der Entwicklung der Auflockerungszone (Experimente MB, SE-H und HG-A), der Diffusion von Radionukliden im Opalinuston (Experimente DR und DR-A), des Gastransports (Experimente HG-A, HG-D und HT) sowie auf die Weiterführung eines Langzeitexperiments zur Wechselwirkung zwischen Opalinuston und Zement (Experiment CI). Letzterer dient in einem Tiefenlager als Verfestigungs-, Verfüll- und Baumaterial vor allem für SMA beziehungsweise LMA. Im Berichtsjahr hat die Nagra zudem mit der Realisierung des langfristigen Grossversuchs FE begonnen. In diesem Experiment geht es primär um das Verhalten des Stollenumfelds (d. h. der Geologie in Stollennähe) unter dem Einfluss eines nachgebildeten Abschnitts eines Lagerstollens für verbrauchte Brennelemente. Im Vordergrund steht dabei der Einfluss der Temperatur auf hydraulische und mechanische Prozesse im Wirtgestein. Mit dem Versuch kann die Nagra auch Erfahrungen sammeln in der Technologie für das Auffahren und für die Gebirgssicherung der Lagerstollen sowie für das Einbringen der Behälter und des Verfüllmaterials.

Überprüfung der Kosten der geologischen Tiefenlager (Kostenstudie)

Zur Sicherung der Finanzierung der Entsorgung stellen die Eigentümer der Kernanlagen Mittel zurück, deren Höhe aus den geschätzten Entsorgungskosten abgeleitet wird. Die Kostenschätzungen werden periodisch überprüft. Die letzte Aktualisierung wurde 2006 durchgeführt und die Resultate wurden von den Behörden genehmigt. 2010 hat die Nagra mit Vorarbeiten für die nächste Aktualisierung der Kostenschätzung für die Vorbereitung und Realisierung der geologischen Tiefenlager begonnen. Sie ist 2011 abzugeben. Wichtige Beiträge dazu werden im Rahmen der Vorbereitung der nächsten Etappen des Sachplans erarbeitet; dies betrifft insbesondere die Anlagenprojektierung und die Planung der Explorationsstrategie.

Internationale Dienstleistungen und Projekte (IDP)

Das Know-how und die Erfahrung der Nagra werden als wertvolle Ressource anerkannt sowohl für die Entsorgungsprogramme anderer Länder als auch für Anwendungen ausserhalb des nuklearen Bereichs. Ihr Wissen basiert auf mehr als drei Jahrzehnten Erfahrung und umfasst die Bereiche Programmplanung, Spezifikation von Abfallinventaren, Standortwahl, Standortcharakterisierung und -evaluation, Lagerkonzepte, Entwicklung von Sicherheitsnachweisen und Öffentlichkeitsarbeit. Seit der Gründung des Bereichs IDP im Jahr 1997 hat sich die Nagra an mehr als 150 internationalen Projekten beteiligt. So konnte sie ihre Kompetenz auch durch Erfahrungen ausserhalb des Schweizer Entsorgungsprogramms vertiefen.

2010 hat die Nagra Projekte mit Partnern aus dem fernen Osten, Europa und Nordamerika durchgeführt. Das Projektportfolio ist unter anderem Ausdruck der engen Zusammenarbeit mit den japanischen Partnern Criepi, JAEA, JNFL, Numo, RWMC und Obayashi (Abkürzungen vgl. Seite 57).

Im Felslabor Grimsel läuft seit 2009 ein Versuch zum Test von Injektionsverfahren unter der Führung von JAEA (mit Unterstützung von Obayashi). Das Experiment ging im Berichtsjahr weiter. Die Arbeiten umfassten verschiedene Untersuchungen vor Ort und Charakterisierungen des Gesteins. In einem weiteren Projekt unterstützt die Nagra die Untersuchungen von JAEA in den japanischen Felslabors Horonobe und Mizunami.

Im langjährigen Projekt zur Charakterisierung von geklüftetem Gestein im Felslabor Grimsel hat Criepi eine neue Phase eingeleitet. Teams von Nagra und Numo haben in den Bereichen Szenarienentwicklung für Sicherheitsanalysen und Requirements Management sowie bei Demonstrations- und Validierungsexperimenten in Yokosuka (Japan) zusammengearbeitet.

Im Mai 2010 hat die Nagra ein Abkommen zur Zusammenarbeit mit KRMC abgeschlossen, der neu gegründeten koreanischen Organisation für die Entsorgung radioaktiver Abfälle. Es legt die Rahmenbedingungen für gemeinsame Projekte fest. Das erste haben KRMC und Nagra bereits erfolgreich realisiert.

Obayashi führt im Auftrag der japanischen JNES einen Versuch durch zur Gasmigration durch bentonithaltige Materialien. Das Experiment erfolgt im Hinblick auf eine allfällige Verwendung von Bentonit im geplanten japa-



Die Nagra und die koreanische KRMC haben ein Abkommen zur Zusammenarbeit unterzeichnet.

nischen Tiefenlager. In der ersten Jahreshälfte 2010 haben die Projektverantwortlichen den Einbau des Bentonits und der Instrumentierung abgeschlossen und mit der Aufsättigung des Systems begonnen. Die Nagra unterstützt den Versuch von der Schweiz aus durch das Fernmonitoring der Experimentdaten.

Zu den Aktivitäten der Nagra in Europa gehörten Auftragsarbeiten für die belgische Ondraf/Niras und die NDA aus Grossbritannien. Die Arbeiten für Erstere sind Teil eines vierjährigen Projekts, bei dem die Nagra die Entwicklung einer Sicherheits- und Machbarkeitsstudie unterstützt. Die Arbeiten für die NDA stehen in Zusammenhang mit der Entwicklung von Entsorgungskonzepten in Sedimentgestein. In der Schweiz haben Wissenschaftler der Nagra verschiedene Projekte im Bereich Geothermie unterstützt.

Die Nagra hat weiter in der Expertengruppe mitgewirkt, die verantwortlich ist für die Standortcharakterisierung des geplanten kanadischen Lagers für schwachaktive Abfälle. Sie hat auch die NWMO bei der Entwicklung ihres HAA-Programms unterstützt. Zudem hat sie mit der amerikanischen EPRI zusammengearbeitet bei der Entwicklung einer Dokumentation, welche die amerikanische «Blue Ribbon»-Kommission unterstützen soll bei ihren Überlegungen zur Zukunft der nuklearen Entsorgung in den Vereinigten Staaten.

Internationale Zusammenarbeit

Im Rahmen der verschiedenen bilateralen Abkommen zwischen der Nagra und 17 ausländischen Partnerorganisationen findet ein regelmässiger Informationsaustausch statt. Mit mehreren Partnern führt die Nagra gemeinsame Projekte durch. Diese werden teilweise auch multilateral abgewickelt (z. B. im Rahmen von Felslaborprojekten) oder zusammen mit internationalen Organisationen (insbesondere der OECD/NEA und der EU). Neben der formellen Zusammenarbeit führen die internationalen Verbindungen auch zu einem engen Netz von persönlichen Kontakten, die der Nagra viele Möglichkeiten für die Klärung von Fachfragen eröffnen. Es schliesst neben den Partnerorganisationen insbesondere auch die wissenschaftliche Fachwelt mit ein, die unter anderem über die Reviews der wissenschaftlichen Studien der Nagra in die Arbeit integriert wird.

Im Jahr 2010 wurde das Engagement von verschiedenen Nagra-Mitarbeitenden im Felslabor Bure (Frankreich) der Andra fortgesetzt. Gemeinsame Projekte gibt es auch in Labors von Forschungsinstituten sowie zur Modellentwicklung und zur Evaluation von Datenbanken. Dazu gehören die Projekte im Rahmen der OECD/NEA zur Sorption und zur thermochemischen Datenbank.

Die Beteiligung an den EU-Forschungsprogrammen bildet einen wichtigen Teil der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Nagra. Ihre Mitwirkung bei der 2009 gegründeten «Technology Platform for Implementation of

6. Forschungsrahmenprogramm der EU

MICADO (Model Uncertainty for the Mechanism of Dissolution of Spent Fuel in a Nuclear Waste Repository).

Unbestimmtheiten bei der Modellierung der Lösungsprozesse für abgebrannte Brennelemente in geologischen Tiefenlagern.

Koordination: Armines Nantes (Frankreich). Beteiligung: 19 Organisationen aus 7 Ländern. Laufzeit: 2006 – 2009.

PAMINA (Performance Assessment Methodologies in Application to Guide the Development of the Safety Case).

Anwendung analytischer Methoden bei der Entwicklung des Sicherheitsnachweises.

Koordination: GRS (Deutschland). Beteiligung: 26 Organisationen aus 10 Ländern. Laufzeit: 2006 – 2009.

TIMODAZ (Thermal Impact on the Damaged Zone Around a Radioactive Waste Repository in Clay Host Rocks).

Thermische Beeinflussung der Auflockerungszone um die Lagerstollen in Tongesteinen.

Koordination: ESV EURIDICE (Belgien). Beteiligung: 14 Partner aus 8 Ländern. Laufzeit: 2006 – 2010.

7. Forschungsrahmenprogramm der EU

MoDeRn (Monitoring Developments for Safe Repository Operation and Staged Closure).

Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen des Monitorings in einem geologischen Tiefenlager.

Koordination: Andra (Frankreich). Beteiligung: 17 Organisationen aus 12 Ländern. Laufzeit: 2009 – 2013.

FORGE (Fate of Repository Gases). **Einfluss von Gasproduktion und Gasfreisetzung auf die Langzeitsicherheit eines geologischen Tiefenlagers.**

Koordination: BGS (Grossbritannien). Beteiligung: 24 Organisationen aus 12 Ländern. Laufzeit: 2009 – 2013.

PEBS (Long-term Performance of Engineered Barrier Systems – EBS). **Validierung von thermo-hydro-mechanischen Modellen zur Simulation des HAA-Nahfelds in der frühen Nachbetriebsphase.**

Koordination: BGR (Deutschland). Beteiligung: 10 Organisationen aus 5 Ländern. Laufzeit: 2010 – 2014.

LUCOEX (Large Underground Concept Experiments). **Demonstration der Einlagerungs- und Verfülltechnologie für geologische Tiefenlager.**

Koordination: SKB (Schweden). Beteiligung: 4 Organisationen aus 4 Ländern. Laufzeit: 2011 – 2014.

Geological Disposal (IGD-TP)» fördert die Zusammenarbeit mit EU-Partnern zusätzlich. Basierend auf dem Ziel, die ersten Tiefenlager in Europa bis 2025 in Betrieb zu nehmen, wurde ein strategisches Forschungsprogramm entworfen.

Mitarbeitende der Nagra sind in Beratergremien und Arbeitsgruppen vertreten (u. a. in Belgien, Finnland, Frankreich, Kanada und Schweden) und erhalten direkten Einblick in die Erfahrungen der wichtigsten Entsorgungsorganisationen weltweit. Über die spezifischen gemeinsamen Arbeiten hinaus ist die Nagra in mehreren Arbeitsgruppen der OECD/NEA vertreten und wirkt in der IAEA bei relevanten Projekten mit. Zudem ist sie Mitglied der Edram, einem Interessensverbund der weltweit führenden Entsorgungsorganisationen. Wichtige Resultate der internationalen Zusammenarbeit sind Thema der projektbezogenen Abschnitte dieses Geschäftsberichts.

Wie in den Vorjahren hat die Nagra an internationalen Tagungen zum Thema Tiefenlagerung teilgenommen. Ihre Vertreterinnen und Vertreter wurden für zahlreiche Vorträge eingeladen und haben auch im Programmkomitee einzelner Veranstaltungen mitgewirkt. Wie jedes Jahr war die Nagra an der Behördensitzung der Deutsch-Schweizerischen Kommission (Arbeitsgruppe 4) vertreten. Weiter hat der niedersächsische Umweltminister Hans-Heinrich Sander im September 2010 das Felslabor Mont Terri besucht.

Forschungsrahmenprogramme der EU

Die Forschungsrahmenprogramme der EU sind seit 1984 ein wichtiges Instrument für die Finanzierung von Forschungsvorhaben in Europa. Gemäss der EU sollen viele Herausforderungen für Industrie und Gesellschaft gemeinsam und nicht auf einzelstaatlicher Ebene gelöst werden. Das 6. und 7. Forschungsrahmenprogramm dienen deshalb gezielt der Schaffung eines europäischen Forschungsraums. Er bezweckt die Förderung wissenschaftlicher und technologischer Kapazitäten sowie der europäischen Innovation durch die Unterstützung einer verbesserten Zusammenarbeit zwischen den Forschenden.

Auf der Grundlage des Forschungsabkommens zwischen der Schweiz und der EU können sich Schweizer Forschende seit 2004 vollumfänglich an den Forschungsrahmenprogrammen beteiligen. Im Gegenzug leistet die Schweiz einen direkten Beitrag an das Gesamtbudget.

Die Forschungsprojekte zur Lagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen ermöglichen es der Nagra, das notwendige Fachwissen effizient und kontinuierlich auszubauen und wichtige Entwicklungen in Europa mitzugestalten. Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Arbeiten der Nagra auf dem Abschluss der Projekte MICADO, PAMINA und TIMODAZ (vgl. Textkasten).

Im Zusammenhang mit dem 7. Forschungsrahmenprogramm werden die Projekte MoDeRn, FORGE und PEBS bearbeitet. Der Antrag für das EU-Projekt LUCOEX wurde genehmigt. Es beginnt 2011.

Öffentlichkeitsarbeiten

Das laufende Sachplanverfahren mit dem Anspruch einer gross angelegten und erfolgreichen regionalen Partizipation erforderte viel zeitlichen und konzeptionellen Aufwand. Es galt, in den betroffenen Standortgemeinden und Kantonen als Ansprechpartner für das Thema nukleare Entsorgung und Standortfindung bereitzustehen, Fragen zu beantworten und die breite Öffentlichkeit transparent über das Schweizer Entsorgungskonzept zu informieren.

Sachliche Kommunikation

Sachliche Information und ein offener Dialog sind die Grundlagen für Vertrauen. Bürgerinnen und Bürger fordern zu Recht Antworten auf ihre Fragen rund um die Entsorgung radioaktiver Abfälle. Die Öffentlichkeitsarbeit der Nagra hat die Aufgabe, den Kontakt mit der Öffentlichkeit zu pflegen sowie transparent, verständlich und breit zu informieren. Dabei bedient sie sich einer Vielzahl von Kommunikationsmitteln und Kontaktmöglichkeiten – wie Internet, Broschüren, Filme, Medienauftritte, Führungen in Felslabors, Vorträge, Teilnahme an regionalen Messen und Diskussionsplattformen.

Regelmässiger Dialog mit der Öffentlichkeit

Die Nagra war mit ihrem Informationsstand an insgesamt 16 regionalen Gewerbeausstellungen und Messen vertreten, vorwiegend in Städten und Gemeinden der Standortregionen. Zum ersten Mal präsent war sie an der BEA 2010 in Bern, wo sie im Rahmen der Sonderschau «Energie & Klima» über den Stand der nuklearen Entsorgung informierte. Die Veranstaltungen boten einen Rahmen für viele Gespräche und Kontakte mit der Bevölkerung.

In den beiden Felslabors Grimsel und Mont Terri wurden insgesamt rund 3200 Personen durch die Anlagen geführt. Neben den normalen Führungen fanden für die Einwohnerinnen und Einwohner der Standortregionen zwei Tage der offenen Tür im Felslabor Grimsel statt (25. Juni und 5. September). Ausserdem beteiligte sich die Nagra an den Erlebnistagen Geologie am 28./29. Mai mit Führungen im Felslabor Grimsel.

Die Nagra nahm an vier TecDays teil, die an Schweizer Schulen von der Schweizerischen Akademie für technische Wissenschaften (SATW) organisiert werden. Das Interesse der Schülerinnen und Schüler ist jeweils gross.

Grosses Angebot für unsere Leserinnen und Leser

Im Jahr 2010 veröffentlichte die Nagra zwei Ausgaben von «nagra info» und verschickte sie an die rund 20 000 Abonentinnen und Abonenten sowie im Streuverband an rund 300 000 Haushalte in den Standortregionen. Vom digitalen Newsletter «e-info» erschienen insgesamt 14 Ausgaben (z. T. regional). Die Nagra veröffentlichte weiter die Broschüren «Was kommt auf die Regionen zu?», das Themenheft «Erdbeben» und eine Broschüre zur «Bewertung der Datenlage für den sicherheitstechnischen Vergleich der Standorte in Etappe 2». Über die Arbeiten im Felslabor Grimsel und im Felslabor Mont Terri publizierte sie aktualisierte Broschüren. Das Angebot für die Schulen wurde mit einer neuen Lektion weiter ausgebaut. Verschiedene Printprodukte erscheinen neben Deutsch auch in weiteren Landessprachen.



Die Nagra ist mit ihrem Informationsstand an verschiedenen Veranstaltungen präsent und sucht das Gespräch mit der Bevölkerung.

www.nagra.ch

Die Website der Nagra dient als zentrale Informationsplattform. Das Angebot wird ständig aktuell gehalten und laufend ergänzt (insbesondere mit News, Medienmitteilungen und dem Angebot in den Downloadbereichen). Im Dezember startete der Blog «Erdwissen» mit wöchentlichen Beiträgen. Auch dank verschiedener Massnahmen (Optimierung für Suchmaschinen, Adwords-Kampagne) erhöhte sich die Besucherzahl der Website um rund 30 Prozent.

Die Nagra im Fokus der Medien

Die Nagra gelangte im Jahr 2010 mit drei Medienmitteilungen an die Öffentlichkeit. Es erschienen sehr viele Medienbeiträge, sowohl im Printbereich als auch in den audiovisuellen Medien. Wichtigste Themen waren das laufende Sachplanverfahren und der Aufbau der regionalen Partizipation. In diesem Zusammenhang konnten Vertreterinnen und Vertreter der Nagra in einigen Interviews die aktuellen Arbeiten erläutern. Das Interesse der deutschen Medien und Politik am Schweizer Entsorgungskonzept und am Sachplanverfahren ist 2010 weiter gestiegen.

Organisation und Trägerschaft

Präsident der Verwaltung

Pankraz Freitag
Haslen (GL), Ständerat

«Die Entsorgung radioaktiver Abfälle ist eine emotional schwierige, aber trotzdem notwendige Aufgabe. Die Sicherheit hat oberste Priorität. Das müssen wir kompromisslos aufzeigen können – der Dialog mit der Bevölkerung ist dafür entscheidend.»

Geschäftsleitung

Dr. Thomas Ernst
Vorsitzender der Geschäftsleitung

«Die langfristig sichere Entsorgung von radioaktiven Abfällen in geologischen Tiefenlagern ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die wir im Interesse von Mensch und Umwelt verantwortungsbewusst wahrnehmen.»



Dr. Markus Fritschi
Bereichsleiter Lagerprogramme, Öffentlichkeit

«Als nationales Kompetenzzentrum zur nuklearen Entsorgung wollen wir zeitgerecht und zu vertretbaren Kosten sichere Tiefenlager für alle Kategorien radioaktiver Abfälle in der Schweiz errichten.»



Dr. Piet Zuidema
Leiter Technik & Wissenschaft

«Die Forschungs- und Untersuchungsprogramme der Nagra haben zu einem guten Kenntnisstand geführt. In der Schweiz haben wir Wirtgesteine von hervorragender Qualität für den Einschluss radioaktiver Abfälle. Geologische Tiefenlager können mit der geforderten Sicherheit realisiert werden.»

Geschäftsstelle

Ende des Jahres 2010 waren bei der Geschäftsstelle 93 Personen angestellt (85 Festangestellte und 8 Teilzeitmitarbeitende/Aushilfen). Zusammen belegten sie 79,5 Vollzeitpensen.

Am 1. September übernahm Uwe Köhler die Leitung des Bereichs «Ingenieurwesen, Feldarbeiten».

Verwaltung und Generalversammlung

Die Verwaltung hielt vier Sitzungen ab zur Behandlung der laufenden Geschäfte und traf sich zu zwei Klausuren. Themenschwerpunkte waren die Begleitung des Sachplanverfahrens, die Datenlage für die provisorischen Sicherheitsanalysen in Etappe 2, die Budgetplanung 2011 – 2015 und die Ressourcenplanung 2010 – 2015. Die Verwaltung nahm Kenntnis von den geplanten Forschungs- und Projektierungsarbeiten für das Jahr 2011 und genehmigte einen entsprechenden Rahmenkredit.

Der Technische Ausschuss und die Kommission für Kommunikation und Information trafen sich zu fünf beziehungsweise drei Sitzungen. Die Finanzkommission nahm an ihrer Sitzung Stellung zum Jahresabschluss 2009, zum Budget 2011 sowie zur Kumulierten Rechnung.

Die ordentliche Generalversammlung der Nagra fand am 22. Juni in Bern statt. Die Genossenschafter genehmigten den Geschäftsbericht und die Jahresrechnung 2009 sowie die Revision des Reglements über das Verfahren zur Übernahme radioaktiver Abfälle für die geologische Tiefenlagerung.

Auf den Zeitpunkt der Generalversammlung trat Mario Schönenberger altershalber aus der Verwaltung zurück. Als neuen Vertreter der Kernkraftwerk Leibstadt AG wählte das Gremium Andreas Pfeiffer. Schönenbergers Nachfolge als Vorsitzender des Technischen Ausschusses übernimmt Michael Plaschy (Alpiq Suisse SA).

Genossenschafter

Schweizerische Eidgenossenschaft
Bern

Axpo AG
Baden

BKW FMB Energie AG
Bern

Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG
Däniken

Kernkraftwerk Leibstadt AG
Leibstadt

Alpiq Suisse SA
Lausanne

Verwaltung

Pankraz Freitag
Haslen (GL)
Präsident
Nagra

Dr. Stephan W. Döhler
Vizepräsident
Axpo AG

Peter Hirt
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

Hermann Ineichen
BKW FMB Energie AG

Martin Jermann
Paul Scherrer Institut

Dr. Michael Plaschy
Alpiq Suisse SA

Mario Schönenberger
Kernkraftwerk Leibstadt AG
(bis 22. Juni 2010)

Dr. Andreas Pfeiffer
Kernkraftwerk Leibstadt AG
(ab 22. Juni 2010)

Peter Zbinden
Wallisellen (ZH)
ehem. Vorsitzender der
GL AlpTransit Gotthard AG

Technischer Ausschuss

Dr. Michael Plaschy
Vorsitz
Alpiq Suisse SA

Finanzkommission

Michael Sieber
Vorsitz
Axpo AG

Kommission für Rechtsfragen

Hansueli Sallenbach
Vorsitz
Axpo AG

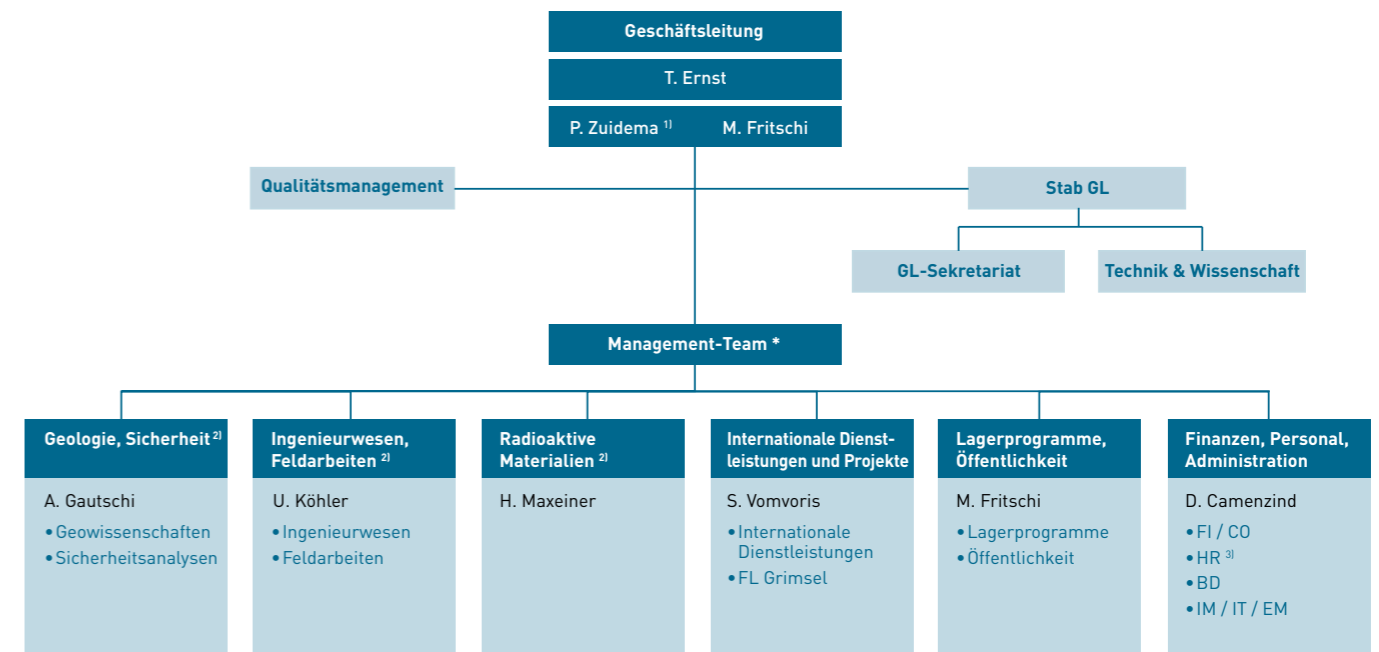
Kommission für Kommunikation und Information

Peter Hirt
Vorsitz
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

Revisionsstelle

PricewaterhouseCoopers AG
Zürich

Organigramm der Geschäftsstelle



* Mitglieder des Management-Teams: T. Ernst, M. Fritschi, P. Zuidema, D. Camenzind, A. Gautschi, U. Köhler, H. Maxeiner, A. Murer, S. Vomvoris. Dezember 2010

¹⁾ P. Zuidema ist Leiter Technik & Wissenschaft.

²⁾ Die Bereiche «Geologie, Sicherheit», «Ingenieurwesen, Feldarbeiten» und «Radioaktive Materialien» rapportieren dem Leiter Technik & Wissenschaft direkt.

³⁾ Direkter Zugang zur Geschäftsleitung.

Jahresrechnung 2010

Der Gesamtaufwand erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr insgesamt um rund 6,2 Mio. CHF. Die Gründe sind erhöhte Gebühren (+ 1,1 Mio. CHF), Arbeiten zur Verbesserung von standortunabhängigen Grundlagen für den SGT Etappe 2 (+ 3,1 Mio. CHF), höhere Aufwendungen für das Felslabor Mont Terri (+ 1,5 Mio. CHF) und gestiegene Personalkosten (+ 0,6 Mio. CHF). Die ausgewiesenen Fremdleistungen stiegen insgesamt um 5,3 Mio. CHF auf 32,7 Mio. CHF.

Im Berichtsjahr nahm die Gesamtleistung der Nagra analog zum Gesamtaufwand gegenüber dem Vorjahr um 6,2 Mio. CHF auf 49,0 Mio. CHF zu. Die Beiträge der Genossenschafter stiegen ebenfalls um 6,2 Mio. CHF auf 43,7 Mio. CHF.

Weitere Informationen zu ausgewählten Positionen finden sich im Anhang zur Jahresrechnung.

Wettingen, 2. April 2011



Dr. Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung

	31.12.2009	31.12.2010	
	CHF	CHF	
Aktiven			
Grundstücke und Gebäude	2 503 379	1 570 000	
Übrige Sachanlagen	382 650	243 453	
Anlagevermögen	2 886 029	1 813 453	1
Aufträge in Arbeit	3 757 250	2 078 330	2
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	1 439 303	1 472 467	3
Übrige Forderungen	665 368	28 263	
Aktive Rechnungsabgrenzungen	337 380	986 519	4
Flüssige Mittel	16 174 042	12 809 905	5
Umlaufvermögen	22 373 343	17 375 484	
Aktiven	25 259 372	19 188 937	
Passiven			
Genossenschaftskapital	120 000	120 000	
Eigenkapital	120 000	120 000	
Finanzverbindlichkeiten	650 000	–	1
Rückstellungen	6 430 345	6 266 824	6
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	9 006 752	7 975 421	7
Vorauszahlungen	4 013 857	2 881 157	2
Übrige Verbindlichkeiten	1 573 834	777 695	
Passive Rechnungsabgrenzungen	3 464 584	1 167 840	8
Fremdkapital	25 139 372	19 068 937	
Passiven	25 259 372	19 188 937	

Betriebsrechnung

	2009	2010	
	CHF	CHF	
Gesamtleistung			
Verwaltungskostenbeiträge	600 000	600 000	
Beiträge für Projektaufwendungen	36 860 697	43 146 838	
Beiträge der Genossenschafter	37 460 697	43 746 838	
Forschungsbeiträge	323 223	427 053	
Ertrag übrige Dienstleistungen an Genossenschafter	940 569	965 169	
Ertrag aus Leistungen für Dritte	4 024 026	3 418 062	9
Erträge aus Lieferungen und Leistungen	5 287 818	4 810 284	
Ertrag aus Veräusserung von Anlagevermögen	-	405 291	10
Übriger Betriebsertrag	70 666	69 187	
Gesamtleistung	42 819 181	49 031 600	
Gesamtaufwand			
Fremdleistungen	27 378 486	32 665 509	11
Personalaufwand	12 671 180	13 302 388	12
Abschreibungen	114 483	169 197	
Übriger Betriebsaufwand	2 534 017	2 726 254	13
Betriebsaufwand	42 698 166	48 863 348	
Finanzertrag	-45 341	-191 991	
Finanzaufwand	65 488	160 025	
Steuern	100 868	200 218	
Finanzerfolg und Steuern	121 015	168 252	
Gesamtaufwand	42 819 181	49 031 600	

Erläuterungen im Anhang Seite 44

Geldflussrechnung

	2009	2010	
	CHF	CHF	
Veränderung der Flüssigen Mittel			
Jahresergebnis	-	-	
Abschreibungen	114 483	169 197	1
Bildung Rückstellungen	4 283	9 221	6
Verwendung Rückstellungen	-257 319	-172 742	6
Veränderung Netto-Umlaufvermögen (ohne Flüssige Mittel)	5 394 693	-3 623 193	
Geldfluss aus Geschäftstätigkeit	5 256 140	-3 617 516	
Investitionen	-320 533	-	1
Desinvestitionen	-	903 379	1
Geldfluss aus Investitionstätigkeit	-320 533	903 379	
Rückzahlungen Darlehen	-	-650 000	1
Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit	-	-650 000	
Veränderung Flüssige Mittel	4 935 607	-3 364 137	
Nachweis			
Flüssige Mittel per 01.01.	11 238 435	16 174 042	
Flüssige Mittel per 31.12.	16 174 042	12 809 905	
Veränderung Flüssige Mittel	4 935 607	-3 364 137	5

Erläuterungen im Anhang Seite 44

Grundsätze der Rechnungslegung

Die Jahresrechnung 2010 der Nagra wurde nach den Rechnungslegungsgrundsätzen des Schweizerischen Obligationenrechtes erstellt.

Bewertungsgrundsätze**Wertbeeinträchtigung von Aktiven**

Die Abfallverursacher (identisch mit den Genossenschaftlern der Nagra) sind aufgrund des Kernenergiegesetzes verpflichtet, die Entsorgung radioaktiver Abfälle zu finanzieren. Die Genossenschafter haben sich untereinander vertraglich verpflichtet, sämtliche Aufwendungen der Nagra zu bezahlen. Somit ist die Werthaltigkeit des Vermögens gegeben.

Anlagevermögen**Sachanlagen**

Die Sachanlagen werden zu Anschaffungskosten abzüglich der kumulierten Abschreibungen bilanziert. Die Abschreibungen erfolgen planmässig über die erwartete Nutzungsdauer der Anlagen.

Die Abschreibungsdauern bewegen sich für die einzelnen für die Nagra 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

Umlaufvermögen**Aufträge in Arbeit**

Unter den Aufträgen in Arbeit werden die Aufwendungen sämtlicher laufender kommerzieller Projekte zum Bilanzstichtag zu Anschaffungs- oder Herstellkosten aktiviert.

Forderungen

Forderungen werden zu Nominalwerten abzüglich betriebswirtschaftlich notwendiger Wertberichtigungen ausgewiesen.

Flüssige Mittel

Die Flüssigen Mittel enthalten Kassenbestände, Post- und Bankguthaben sowie Geldanlagen bis 90 Tage bei Banken. Sie sind zu Nominalwerten bilanziert.

Fremdkapital**Rückstellungen**

Die Rückstellungen werden zum am Bilanzstichtag aktuellen Nominalwert bilanziert.

Verbindlichkeiten

Die Verbindlichkeiten beinhalten kurzfristige Schulden, die zum Rückzahlungsbetrag bilanziert sind.

Vorauszahlungen

Unter den Vorauszahlungen werden die Anzahlungen für laufende kommerzielle Projekte bilanziert.

Anmerkungen zu Bilanz, Betriebs- und Geldflussrechnung

1 Anlagevermögen	Grundstücke und Gebäude	Büroein- richtungen	Fahrzeuge	Total
	TCHF	TCHF	TCHF	TCHF
Anschaffungswert per 01.01.2009	2 728	198	598	3 524
Zugänge	-	127	194	321
Abgänge	-	-	-114	-114
Umbuchungen	-	-	-	-
Anschaffungswert per 31.12.2009	2 728	325	678	3 731
Zugänge	-	-	-	-
Abgänge	-903	-	-	-903
Umbuchungen	-	-	-	-
Anschaffungswert per 31.12.2010	1 825	325	678	2 828
Kum. Abschreibungen 01.01.2009	195	142	507	844
Zugänge	30	53	31	114
Abgänge	-	-	-114	-114
Umbuchungen	-	-	-	-
Kum. Abschreibungen 31.12.2009	225	195	425	845
Zugänge	30	55	84	169
Abgänge	-	-	-	-
Umbuchungen	-	-	-	-
Kum. Abschreibungen 31.12.2010	255	251	509	1 015
Bilanzwert 01.01.2009	2 533	56	91	2 680
Bilanzwert 31.12.2009	2 503	130	253	2 886
Bilanzwert 31.12.2010	1 570	74	169	1 813

Die maximalen Brandversicherungsleistungen für die Sachanlagen betragen am 31. Dezember 2010 11 522 TCHF (2009: 10 680 TCHF) pro Schadenfall.

Im Geschäftsjahr wurde die Liegenschaft in Hägendorf definitiv verkauft, die damit verbundene langfristige Finanzverbindlichkeit aufgelöst.

2 Aufträge in Arbeit und Vorauszahlungen

Die aktivierten Aufträge in Arbeit/Vorauszahlungen resultieren ausschliesslich aus Aufträgen von Dritten. Aus den laufenden Projekten werden sämtliche Aufwendungen unter Aufträge in Arbeit aktiviert und sämtliche Debitorenrechnungen unter Vorauszahlungen passiviert.

3 Forderungen aus Lieferungen und Leistungen

	31.12.2009 TCHF	31.12.2010 TCHF
Forderungen Genossenschafter	18	220
Forderungen Dritte	1 421	1 251
Total	1 439	1 471

Der grösste offene Posten bezieht sich auf eine Kostenbeteiligung der Japan Atomic Energy Agency (JAEA) von rund 450 TCHF an diversen Grimsel-Projekten. Eine weitere relevante Forderung besteht gegenüber der Zwiilag mit rund 220 TCHF.

4 Aktive Rechnungsabgrenzungen

Die Aktiven Rechnungsabgrenzungen beinhalten die noch ausstehenden Projektkostenbeiträge der Genossenschafter (831 TCHF) zum Ausgleich der Jahresrechnung.

5 Flüssige Mittel

Die Flüssigen Mittel haben im Berichtsjahr um 3 364 TCHF abgenommen. Per 31. Dezember 2010 bestanden keine Festgeldanlagen.

6 Rückstellungen

Die Rückstellungen enthalten Ferien- und Überstundenguthaben der Mitarbeiter und eine Verpflichtung für Umstrukturierungskosten seit Dezember 2007. Insgesamt haben die Rückstellungen um 164 TCHF abgenommen.

Im Geschäftsjahr 2003 übernahm die Nagra von der inzwischen liquidierten GNW (Genossenschaft für Nukleare Entsorgung Wellenberg, Wolfenschiessen) allfällige Verpflichtungen für den Standort Wellenberg gegen eine einmalige Zahlung von rund 4 800 TCHF.

Mit der daraus gebildeten Rückstellung sollen während 10 Jahren insbesondere nachlaufende Rekultivierungsaufgaben, die Erstellung der Projektdokumentation und des Schlussberichtes sowie verschiedene Gebühren beglichen werden. Im laufenden Geschäftsjahr sind keine entsprechenden Aufwendungen angefallen. Die Rückstellung wurde daher nicht verändert. Sie wird 2014 aufgelöst.

7 Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen

	31.12.2009	31.12.2010
	TCHF	TCHF
Verbindlichkeiten Genossenschaftler	1 263	1 172
Verbindlichkeiten Dritte	7 744	6 803
Total Verbindlichkeiten	9 007	7 975

Die grössten Gläubiger zum Bilanzstichtag sind das ENSI, das PSI und das BFE mit total rund 3 500 TCHF.

8 Passive Rechnungsabgrenzungen

Die passiven Rechnungsabgrenzungen haben im Berichtsjahr um rund 2 300 TCHF abgenommen. Begründet ist das hauptsächlich durch Projektkostenbeiträge 2009 von rund 2 100 TCHF. Per 31.12.2010 besteht eine Aktive Rechnungsabgrenzung (siehe Anmerkung 4) für die ausstehenden Projektkostenbeiträge 2010.

9 Ertrag aus Leistungen für Dritte

Den verminderten Erträgen aus Leistungen für Dritte stehen verminderte Kosten in adäquater Höhe für die relevanten Aufträge gegenüber. Diese sind in den Fremdleistungen (Anmerkung 11) enthalten.

10 Ertrag aus Veräusserung von Anlagevermögen

Der Ertrag aus der Veräusserung von Anlagevermögen wird aufgrund des Verkaufes des Grundstückes in Hägendorf gesondert ausgewiesen. Im Vorjahr war dieser Ertrag im übrigen Betriebsertrag enthalten.

11 Fremdleistungen

	2009	2010
	TCHF	TCHF
Projekte	17 493	21 268
Kommunikation	2 350	2 531
Gebühren (ENSI, BFE)	6 907	8 164
Reisekosten	628	703
Total	27 378	32 666

12 Personalaufwand

Der Personalaufwand erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 5.0 % auf 13 302 TCHF. Der Personalbestand Ende Jahr von 79,5 Vollzeitstellen hat gegenüber dem Vorjahr um 3,4 Vollzeitstellen zugenommen.

13 Übriger Betriebsaufwand

Im Übrigen Betriebsaufwand sind unter anderem die Mieten mit zirka 950 TCHF, Aufwand für Informatik von rund 800 TCHF sowie weitere Betriebskosten von rund 950 TCHF enthalten.

Weitere Angaben**Ausserbilanzgeschäfte**

Zur Absicherung von Projekterträgen aus Japan wurden zwei Devisentermingeschäfte auf die Zahlungszeitpunkte 31.05.2011 über 16 Mio. JPY und 30.09.2011 über 8 Mio. JPY abgeschlossen. Der Gegenwert per 31.12.2010 beträgt rund 276 TCHF, der nicht realisierte Gewinn von rund 20 TCHF wird nicht verbucht. Im Weiteren wurden zwei Devisentermingeschäfte zur Absicherung von Auftragsarbeiten in England auf die Zahlungszeitpunkte 15.06.2011 über 250 TGBP und 15.06.2012 über 100 TGBP abgeschlossen. Deren Gegenwert entspricht zum Bilanzstichtag rund 511 TCHF, der nicht realisierte Verlust von rund 66 TCHF wurde in der Passiven Rechnungsabgrenzung verbucht.

Eventualverpflichtungen

Es bestehen zwei Bankgarantien in Höhe von rund 74 TEUR bis zum 10.02.2011 für einen laufenden Beratungsauftrag für die staatliche Agentur zur Behandlung von radioaktivem Abfall (RATA) in Litauen. Im Weiteren besteht eine Bankgarantie in Höhe von rund 27 TEUR bis zum 31.12.2013 ebenfalls für einen Beratungsauftrag, für die Ondraf/Niras in Belgien. Sämtliche Bankgarantien sind nicht bilanziert.

Transaktionen mit nahestehenden Personen

Als Transaktionen mit nahestehenden Personen gelten die Transaktionen mit den Genossenschaftlern gemäss Seite 37. Es bestehen keine weiteren Transaktionen mit nahestehenden Personen.

Ereignisse nach dem Bilanzstichtag

Nach dem Bilanzstichtag vom 31. Dezember 2010 sind keine Ereignisse eingetreten, die erwähnenswert sind. Ereignisse nach dem Bilanzstichtag wurden bis zum 1. April 2011 berücksichtigt. An diesem Datum wurde die Jahresrechnung von der Verwaltung der Nagra genehmigt.

	Zugang 2009 CHF	Stand 31.12.2009 CHF	Zugang 2010 CHF	Stand 31.12.2010 CHF
Gesamtleistung				
Schweizerische Eidgenossenschaft	1 065 019	27 979 497	1 246 582	29 226 079
Axpo AG	8 123 720	210 797 982	9 509 034	220 307 016
BKW FMB Energie AG	3 942 154	96 761 760	4 614 583	101 376 343
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG	10 790 958	272 393 479	12 631 100	285 024 579
Kernkraftwerk Leibstadt AG	12 938 846	301 375 053	15 145 539	316 520 592
Beiträge für Projektaufwendungen	36 860 697	909 307 771	43 146 838	952 454 609
Verwaltungskostenbeiträge	600 000	84 920 000	600 000	85 520 000
Beiträge der Genossenschafter an Nagra	37 460 697	994 227 771	43 746 838	1 037 974 609
Beiträge der GNW	-	65 265 331	-	65 265 331
Beiträge der Genossenschafter	37 460 697	1 059 493 102	43 746 838	1 103 239 940

14

	Zugang 2009 CHF	Stand 31.12.2009 CHF	Zugang 2010 CHF	Stand 31.12.2010 CHF
Gesamtaufwand				
Erdwissenschaftliche Arbeiten	3 120 016	162 164 307	3 328 474	165 492 781
Nukleartechnik und Sicherheit	1 394 828	37 287 576	2 133 938	39 421 514
Radioaktive Materialien	1 220 781	31 790 242	1 531 762	33 322 004
Anlagenplanung	941 993	19 615 151	2 398 006	22 013 157
Standortunabhängige Arbeiten	2 931 496	81 106 980	3 420 204	84 527 184
Allgemeine Programmkosten	4 251 531	63 262 947	3 517 833	66 780 780
Gebühren und Abgeltungen	4 316 644	25 508 589	4 597 431	30 106 020
Programm SMA	18 177 289	420 735 792	20 927 648	441 663 440
Erdwissenschaftliche Arbeiten	3 612 401	299 536 235	3 357 201	302 893 436
Nukleartechnik und Sicherheit	2 124 970	50 362 277	3 570 749	53 933 026
Radioaktive Materialien	754 629	21 830 262	866 210	22 696 472
Anlagenplanung	880 955	15 653 374	2 126 154	17 779 528
Standortunabhängige Arbeiten	4 482 436	81 952 256	5 284 992	87 237 249
Allgemeine Programmkosten	4 251 665	49 357 891	3 447 552	52 805 442
Gebühren und Abgeltungen	2 576 351	35 145 014	3 566 332	38 711 347
Programm HAA	18 683 408	553 837 310	22 219 190	576 056 500
Projektaufwand für Lagerprogramme	36 860 697	974 573 102	43 146 838	1 017 719 940
Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen	600 000	84 920 000	600 000	85 520 000
Total Aufwendungen für Lagerprogramme SMA und HAA und Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen	37 460 697	1 059 493 102	43 746 838	1 103 239 940

15

16

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

Die Struktur der Gesamtleistung orientiert sich weitgehend an der Betriebsrechnung. Der Gesamtaufwand und auch die Gesamtleistung wird inklusive Umlagen dargestellt.

14 Beiträge der Genossenschafter

Die Beiträge der Genossenschafter zur Deckung der Projektkosten werden aufgrund der thermischen Leistung der einzelnen Kernkraftwerke den Genossenschaf tern verrechnet.

Die Beiträge der Genossenschafter von total 43,7 Mio. CHF (Vorjahr 37,5 Mio. CHF) entsprechen denjenigen der Betriebsrechnung. Darin eingeschlossen ist der Verwaltungs-kostenbeitrag von total 0,6 Mio. CHF.

In den Beiträgen der GNW sind die Zahlungen der GNW für Auftragsarbeiten zum Projekt Wellenberg enthalten. Das Projekt ist abgeschlossen.

15 Projektbezogene Aufwendungen für Lagerprogramme

Die beiden Lagerprogramme 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

Die geologischen Untersuchungen zur Ausscheidung potenzieller Standortgebiete 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.

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 (Felslabor Mont Terri und Felslabor Grimsel) sowie an Forschungsprogrammen der EU.

f) Allgemeine Programmkosten

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

g) Gebühren und Abgeltungen

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

16 Total Aufwendungen für Lagerprogramme SMA und HAA und Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen

Gesamtsumme der kumulierten Rechnung unter Berücksichtigung der Umlagen. Der Saldo muss mit Anmerkung 14, Beiträge der Genossenschafter, übereinstimmen.

Bericht der Revisionsstelle an die Generalversammlung der Nagra

Bericht der Revisionsstelle zur Jahresrechnung

Als Revisionsstelle haben wir die beiliegende Jahresrechnung bestehend aus Bilanz, Betriebsrechnung, Geldflussrechnung und Anhang (Erläuterungen zur Bilanz, Betriebs- und Geldflussrechnung) (Seiten 41 bis 47) der Nagra Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle für das am 31. Dezember 2010 abgeschlossene Geschäftsjahr geprüft.

Verantwortung der Verwaltung

Die Verwaltung ist für die Aufstellung der Jahresrechnung in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Vorschriften und den Statuten verantwortlich. Diese Verantwortung beinhaltet die Ausgestaltung, Implementierung und Aufrechterhaltung eines internen Kontrollsystems mit Bezug auf die Aufstellung einer Jahresrechnung, die frei von wesentlichen falschen Angaben als Folge von Verstössen oder Irrtümern ist. Darüber hinaus ist die Verwaltung für die Auswahl und die Anwendung sachgemässer Rechnungslegungsmethoden sowie die Vornahme angemessener Schätzungen verantwortlich.

Verantwortung der Revisionsstelle

Unsere Verantwortung ist es, aufgrund unserer Prüfung ein Prüfungsurteil über die Jahresrechnung abzugeben. Wir haben unsere Prüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz und den Schweizer Prüfungsstandards vorgenommen. Nach diesen Standards haben wir die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass wir hinreichende Sicherheit gewinnen, ob die Jahresrechnung frei von wesentlichen falschen Angaben ist.

Eine Prüfung beinhaltet die Durchführung von Prüfungshandlungen zur Erlangung von Prüfungsnachweisen für die in der Jahresrechnung enthaltenen Wertansätze und sonstigen Angaben. Die Auswahl der Prüfungshandlungen liegt im pflichtgemässen Ermessen des Prüfers. Dies schliesst eine Beurteilung der Risiken wesentlicher falscher Angaben in der Jahresrechnung als Folge von Verstössen oder Irrtümern ein. Bei der Beurteilung dieser Risiken berücksichtigt der Prüfer das interne Kontrollsystem, soweit es für die Aufstellung der Jahresrechnung von Bedeutung ist, um die den Umständen entsprechenden Prüfungshandlungen festzulegen, nicht aber um ein Prüfungsurteil über die Wirksamkeit des internen Kontrollsystems abzugeben. Die Prüfung umfasst zudem die Beurteilung der Angemessenheit der angewandten Rechnungslegungsmethoden, der Plausibilität der vorgenommenen Schätzungen sowie eine Würdigung der Gesamtdarstellung der Jahresrechnung. Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise eine ausreichende und angemessene Grundlage für unser Prüfungsurteil bilden.

Prüfungsurteil

Nach unserer Beurteilung entspricht die Jahresrechnung für das am 31. Dezember 2010 abgeschlossene Geschäftsjahr dem schweizerischen Gesetz und den Statuten.

Berichterstattung aufgrund weiterer gesetzlicher Vorschriften

Wir bestätigen, dass wir die gesetzlichen Anforderungen an die Zulassung gemäss Revisionsaufsichtsgesetz (RAG) und die Unabhängigkeit (Art. 906 OR in Verbindung mit Art. 728 OR) erfüllen und keine mit unserer Unabhängigkeit nicht vereinbare Sachverhalte vorliegen.

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

Wir empfehlen, die vorliegende Jahresrechnung zu genehmigen.

PricewaterhouseCoopers AG

Willy Wenger
Revisionsexperte
Leitender Revisor

Daniela Keller
Betriebsökonomin FH

Aarau, 13. April 2011

Ergänzungen

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

Abfallvolumina Ende 2010

Die Nagra führt im Auftrag der Abfallverursacher eine zentrale Datenbank der Abfallgebinde. Die folgende Tabelle zeigt die Volumen und Aktivitäten der Ende 2010 für die Tiefenlagerung vorbereiteten radioaktiven Abfälle. In der Tabelle nicht enthalten sind vorkonditionierte Rohabfälle und Abfallgebinde, die zum Beispiel für die Behandlung in der Zwiilag-Plasmanlage verpackt wurden.

Konditionierte Abfälle (31. Dezember 2010, gerundet)	Volumen (m ³)	Aktivität (Bq)
Kernkraftwerke	3 439	1,2 · 10 ¹⁵
Zwiilag	1 415	3,0 · 10 ¹⁸
Bundeszwischenlager (Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung)	1 491	6,6 · 10 ¹⁵
Bei den «Zwiilag-Abfällen» handelt es sich um ans Zwiilag gelieferte Abfallgebinde der Kernkraftwerke, Abfallgebinde aus der Plasmanlage, Kokillen mit hochaktiven verglasten Abfällen aus der Wiederaufarbeitung.		

Prognose der Abfallvolumina und Inventare für die geologische Tiefenlagerung

Für die Planung der geologischen Tiefenlager müssen Angaben über die zu erwartenden Mengen zur Verfügung stehen. Die zu entsorgende Gesamtmenge dürfte sich auf rund 99 000 m³ in Lagerbehälter verpackte Abfälle belaufen (Details vgl. Tabelle). Die Mengen wurden unter Annahme einer 50-jährigen Betriebszeit der bestehenden Kernkraftwerke ermittelt. Die Menge der Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung stützt sich auf die Betriebsplanung der geologischen Tiefenlager.

Prognose Abfallvolumina (50 Jahre Betriebsdauer der KKW)	SMA (m ³)		ATA (m ³)		HAA/BE (m ³)	
	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt
BA-KKW Betriebsabfälle der KKW (Abfälle aus Reinigungssystemen und Mischabfälle), inkl. Nachbetriebsphase vor Stilllegung	7 260	24 400	10	40		
RA-KKW Reaktorabfälle der KKW (aktivierte Komponenten)	340	1 560				
SA-KKW Stilllegungsabfälle der KKW	28 265	28 265				
WA-KKW Wiederaufarbeitungsabfälle der KKW (bei Substitution BNFL)			200	1 320		
BA-ZWI Betriebsabfälle Zwiilag	45	140				
SA-ZWI Stilllegungsabfälle Zwiilag	620	655				
BA-MIF MIF-Abfälle des BAG sowie Betriebsabfälle des PSI	4 270	9 170	325	920		
SA-MIF¹ Stilllegungsabfälle des PSI und anderer	23 000	23 000				
BEVA Abfälle der späteren BE-Verpackungsanlage im Lager HAA/BE	2 220	2 220				
HAA Kokillen aus der Wiederaufarbeitung (Ausschöpfung bestehender Verträge, bei Substitution BNFL)					115	730
BE Verbrauchte Brennelemente					1 135	6 595
Gesamtvolumen (gerundet)	66 020	89 410	535	2 280	1 250	7 325
Prozentualer Anteil (gerundet)	97,3 %	90,3 %	0,8 %	2,3 %	1,9 %	7,4 %
Aktivität²	4,7 · 10 ¹⁷ Bq		3,4 · 10 ¹⁶ Bq		3,0 · 10 ¹⁹ Bq	
Prozentualer Anteil	1,6 %		0,1 %		98,3 %	

¹ Darin enthalten ist eine Reserve von 12 000 m³ für heute noch nicht im Detail spezifizierte SMA-Abfälle aus Grossforschungsanlagen.

² Aktivitätsinventar für Stichjahr 2050.

Publikationen 2010

Nagra Technische Berichte (NTBs)

Alle hier erwähnten NTBs sind gedruckt erhältlich oder können kostenlos von der Website der Nagra heruntergeladen werden. Ein vollständiges Verzeichnis der bisher erschienenen Berichte steht auf der Website zur Verfügung.

NTB 10-01

«Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in SGT Etappe 2 – Klärung der Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen»; Oktober 2010.

NTB 09-07

«Comparison of the Reference Opalinus Clay and MX-80 Bentonite Sorption Data Bases Used in the Entsorgungsnachweis with Sorption Data Bases Predicted From Sorption Measurements on Illite and Montmorillonite»; September 2010.

NTB 09-05

«Critical Review of Welding Technology for Canisters for Disposal of Spent Fuel and High Level Waste»; März 2010.

NTB 09-03

«Sorption Data Bases for Generic Swiss Argillaceous Rock Systems»; September 2010.

Breites allgemein verständliches Informationsangebot für die Öffentlichkeit

Die Website www.nagra.ch wird laufend aktuell gehalten und mit Inhalten, Publikationen, Bildern, Animationen und Filmen ergänzt. Die Website ist in drei Sprachen abrufbar (Deutsch, Französisch und Englisch).

Im Jahr 2010 sind verschiedene allgemein verständliche Printprodukte erschienen. Sie können von der Website heruntergeladen oder kostenlos gedruckt bestellt werden (Angebot – Download/Bestellung).

- Zwei Ausgaben von «nagra info – Aktuelles zur nuklearen Entsorgung» in Deutsch, Französisch und Italienisch.
- Themenheft «Erdbeben» in Deutsch und Französisch.
- Broschüre «Was kommt auf die Regionen zu?» in Deutsch.
- Broschüre «Bewertung der Datenlage für den sicherheitstechnischen Vergleich der Standorte in Etappe 2» in Deutsch.
- Schullektion «Geologie – Grundlagen und Anwendung» in Deutsch.

Zusätzlich wurden verschiedene Printprodukte aktualisiert nachgedruckt.

Internetadressen

Nagra

Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
www.nagra.ch

BFE

Bundesamt für Energie
www.bfe.admin.ch

ENSI

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
www.ensi.ch

Entsorgungsfonds (BFE)

www.entsorgungsfonds.ch

ESchT

Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager
www.escht.de

FLG

Felslabor Grimsel
www.grimsel.com

FMT

Felslabor Mont Terri
www.mont-terri.ch

Forum VERA

www.forumvera.ch

IAEA

International Atomic Energy Agency
www.iaea.org

ITC

International Training Center, School of Underground Waste Storage and Disposal
www.itc-school.org

Kernenergie-Internetportal

www.kernenergie.ch

KNE

Kommission Nukleare Entsorgung
www.kne-schweiz.ch

KNS

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit
www.bfe.admin.ch/kns

LES

Labor für Endlagersicherheit
les.web.psi.ch

Nuklearforum

www.nuklearforum.ch

PSI

Paul Scherrer Institut
www.psi.ch

Radioaktive Abfälle (BFE)

www.radioaktiveabfaelle.ch

Stilllegungsfonds (BFE)

www.stilllegungsfonds.ch

Swissnuclear

Fachgruppe Kernenergie der Swisselectric
www.swissnuclear.ch

Technisches Forum Sicherheit

www.technischesforum.ch

Zwilag

ZWILAG
Zwischenlager Würenlingen AG
www.zwilag.ch

Glossar

AdK

Ausschuss der Kantone.

Andra

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, Frankreich.

ARE

Bundesamt für Raumentwicklung.

ATA

Alphatoxische Abfälle.

BAFU

Bundesamt für Umwelt.

BAG

Bundesamt für Gesundheit.

BE

Verbrauchte Brennelemente.

BFE

Bundesamt für Energie.

BGR

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland.

BGS

British Geological Survey.

BKW FMB

BKW FMB Energie AG, Bern.

BNFL

British Nuclear Fuels.

Criepi

Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan.

Edram

International Association for Environmentally Safe Disposal of Radioactive Material.

EKRA

Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle. 2003 aufgelöst.

EMPA

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt.

ENSI

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat.

EPRI

Electric Power Research Institute, Vereinigte Staaten.

ESchT

Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager, Deutschland.

ESV EURIDICE

European Underground Research Infrastructure for Disposal of Nuclear Waste in Clay Environment, Belgien.

EU

Europäische Union.

FLG

Felslabor Grimsel – Felslabor der Nagra im Kristallingestein am Grimselpass, Haslital, Kanton Bern.

FMT

Felslabor Mont Terri – Felslabor im Opalinuston bei St-Ursanne, Kanton Jura. Projektleitung Swisstopo.

GNSS

Global Navigation Satellite System.

GRS

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, Deutschland.

HAA

Vergaste hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.

IAEA

International Atomic Energy Agency, Wien.

JAEA

Japan Atomic Energy Agency.

JNES

Japan Nuclear Energy Safety Organization.

JNFL

Japan Nuclear Fuel Limited.

KKW

Kernkraftwerk.

KNE

Kommission Nukleare Entsorgung.

KNS

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit.

KRMC

Korea Radioactive Waste Management Corporation.

LMA

Langlebige mittelaktive Abfälle.

MIF

Radioaktive Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung.

MIRAM

Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien.

NaGNet

Nagras permanentes GNSS-Messnetz.

NDA

Nuclear Decommissioning Authority, Grossbritannien.

NEA

Nuclear Energy Agency der OECD, Paris.

NTB

Nagra Technischer Bericht. Reihe der fachwissenschaftlichen Publikationen.
Numo
Nuclear Waste Management Organization of Japan.

NWMO

Nuclear Waste Management Organization, Kanada.

Obayashi

Obayashi Corporation, Japan.

OECD

Organisation for Economic Cooperation and Development.

Ondraf/Niras

Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies / Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijstoffen, Belgien.

PSI

Paul Scherrer Institut, Villigen, Kanton Aargau.

RATA

Radioactive Waste Management Agency, Litauen.

RWMC

Radioactive Waste Management Funding and Research Center, Japan.

SGT

Sachplan geologische Tiefenlager.

SKB

Svensk Kärnbränslehantering, Schweden.

SMA

Schwach- und mittelaktive Abfälle.

Swisstopo

Bundesamt für Landestopografie swisstopo. Projektleitung Felslabor Mont Terri ab 2006.

UVEK

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.

ZWILAG

ZWILAG Zwischenlager Würenlingen AG. Zentrales Zwischenlager der Schweizer Kernkraftwerke für alle Abfallkategorien.

Impressum

Redaktion

Frederic Härvelid (Nagra)

Gestaltung, Satz und Bildbearbeitung

Alice Hellenbrandt (Nagra)

Bildnachweise

BSF Swissphoto, Regensdorf-Watt
(Seite 5)

Comet Photoshopping, Weisslingen
(Seite 5, 24, 26)

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), Brugg
(Seite 5)

André Huber, Wettingen
(Seite 3, 35)

Peter Hunziker, www.verbis.ch
(Seite 14)

Ernst Müller, Neuhausen
(Seite 14, 19, 29, 32)

Nagra, Wettingen
(Seite 2, 6, 8, 14, 19, 29, 32)

Mischa Scherrer, Zürich
(Seite 4, 35)

Nationale Genossenschaft
für die Lagerung
radioaktiver Abfälle

Hardstrasse 73
CH-5430 Wettingen

Tel: 056 437 11 11
Fax: 056 437 12 07

info@nagra.ch
www.nagra.ch

nagra ● **aus verantwortung**