

**nagra** ● aus verantwortung

**geschäftsbericht  
2011**

<b>Vorwort</b>	
Pankraz Freitag, Präsident der Verwaltung	3
Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung	4
<b>Highlights 2011</b>	5
<b>Unser Auftrag</b>	6
<b>Entwicklung der Arbeiten 2011</b>	8
Gesetzgebung, Behörden	9
Inventar der radioaktiven Materialien	11
Sachplanverfahren	12
Technisch-wissenschaftliche Grundlagen	18
Felslabors	25
Dienstleistungen	28
Internationale Zusammenarbeit	30
Öffentlichkeitsarbeiten	33
<b>Organisation und Trägerschaft</b>	35
Verwaltung und Geschäftsstelle	36
Genossenschafter, Verwaltung, Kommissionen, Revisionsstelle	37
Organigramm der Geschäftsstelle	37
<b>Jahresrechnung 2011</b>	39
Kommentar zur Jahresrechnung 2011	40
Bilanz	41
Betriebsrechnung	42
Geldflussrechnung	43
Anhang	44
Kumulierte Rechnung	48
Erläuterungen zur kumulierten Rechnung	50
Bericht der Revisionsstelle	51
<b>Ergänzungen</b>	53
Abfallinventare und Mengen	54
Publikationen 2011	56
Internetadressen	56
Glossar	57

## Vorwort



### Pankraz Freitag, Präsident der Verwaltung

Betrachtet man das Jahr 2011 aus Sicht der Nagra, dann fallen zwei Daten besonders auf, deren Ziffern ähnlich sind: der 11.03.11 und der 30.11.11.

Am 11. März wurde Japan von einem riesigen Tsunami heimgesucht, mit katastrophalen Folgen für die Bevölkerung im Raum Fukushima und für die dortigen Kernkraftwerke. Das hatte auch Auswirkungen auf die Schweiz: Der Bundesrat beschloss innerhalb weniger Monate den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie und das Parlament folgte ihm.

Die Notwendigkeit einer sicheren Entsorgung der radioaktiven Abfälle bleibt, da solche vorhanden sind und vorläufig noch weiter laufend anfallen. In Kernkraftwerken, aber auch in Medizin, Industrie und Forschung.

Etliche Gegnerinnen und Gegner von Tiefenlagern haben bis vor Kurzem argumentiert, sie bekämpften diese, solange der Atomausstieg nicht beschlossen sei. Nachdem das jetzt faktisch geschehen ist, müsste die Haltung also geändert werden. Mein erster Eindruck ist, dass sich – zumindest teilweise – statt der Haltung die Argumentation geändert hat und die Umsetzung des Sachplanverfahrens weiter bekämpft wird. Ich hoffe, der erste Eindruck täuscht.

Sehr erfreulich für unser Unternehmen war dann das zweite Datum: der 30. November. Nach Überprüfung durch diverse Gremien bestätigte der Bundesrat die von der Nagra vorgeschlagenen Standortgebiete vollumfänglich. Damit ist Etappe 1 abgeschlossen und ein weiteres grosses Ziel auf dem langen Weg zu sicheren Tiefenlagern erreicht.

Das ist eine Anerkennung der fachlich hervorragenden und glaubwürdigen Arbeit unserer Mitarbeitenden. Und es ist ein wichtiges Signal an die Öffentlichkeit: Das Verfahren kommt voran, es hat einen ersten wichtigen Meilenstein erreicht und die nächste Etappe hat begonnen.

Ich danke den Mitgliedern der Verwaltung herzlich für die gute Zusammenarbeit im Berichtsjahr. Ebenso herzlich danke ich der Geschäftsleitung und allen Mitarbeitenden für ihren grossen und erfolgreichen Arbeitseinsatz.

Pankraz Freitag



30. November 2011:  
Etappe 1 des Sachplans geologische Tiefenlager ist abgeschlossen. Der Bundesrat beschliesst, die von der Nagra vorgeschlagenen Standortgebiete ins weitere Auswahlverfahren aufzunehmen.



### Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung

Der Bundesratsentscheid vom 30. November 2011 bildete nach der Festlegung des Verfahrens und der Kriterien im Jahr 2008 den zweiten grossen Meilenstein in der laufenden Standortsuche für geologische Tiefenlager in der Schweiz. Alle sechs im Herbst 2008 vorgeschlagenen Standortgebiete (Südranden, Zürich Nordost, Nördlich Lägern, Jura Ost, Jura-Südfuss und Wellenberg) wurden in den Sachplan geologische Tiefenlager aufgenommen. Mit diesem Entscheid wurde nicht nur die Etappe 1 abgeschlossen, sondern auch die wissenschaftlich-technische Arbeit der Nagra bestätigt und eine gute Grundlage für die nächsten Etappen geschaffen.

Ende März 2011 nahm das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) Stellung zur Frage, ob der von der Nagra 2010 in einem ausführlichen Bericht dokumentierte geologische Kenntnisstand ausreicht, um in Etappe 2 eindeutige Aussagen zum sicherheitstechnischen Vergleich der geologischen Standortgebiete machen zu können. Das ENSI kam zum Schluss, dass der notwendige Kenntnisstand mit den von der Nagra bereits begonnenen oder geplanten Untersuchungen und den vom ENSI geforderten Ergänzungen erreicht werden kann. Bewilligungspflichtige Sondierbohrungen werden später in Etappe 3 erforderlich. Die Nagra hat sich nach weiteren Stellungnahmen der Kantone und der Eidgenössischen Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) entschieden, zusätzlich 2D-seismische Messungen vorzuziehen. Diese können so auch in den Sicherheitsvergleich der Etappe 2 einbezogen werden.

Im Fokus der technischen Arbeiten der Nagra stand denn auch die systematische Erweiterung des geologischen Wissens. Neben einer Vielzahl anderer Arbeiten lief eine aufwändige Seismikkampagne in den Regionen Nördlich Lägern, Jura Ost, Südranden und Jura-Südfuss an, die im Frühling 2012 abgeschlossen wurde. Positiv stimmt die Tatsache, dass dank der konstruktiven Unterstützung der Kantone und Gemeinden diese Arbeiten plangemäss umgesetzt und von der Bevölkerung mit Verständnis aufgenommen wurden.

Ebenfalls im Berichtsjahr erfolgte die Gründung der Regionalkonferenzen in fünf von sechs Standortregionen. Die Regionalkonferenzen werden sich 2012 unter anderem intensiv mit der Platzierung und Erschliessung der Oberflächenanlagen auseinandersetzen. Die Nagra hat für diese Zusammenarbeit Ende 2011 Standortvorschläge beim Bundesamt für Energie (BFE) eingereicht, die am 20. Januar 2012 veröffentlicht wurden. Ziel ist eine optimale regionale Eingliederung bei vernünftiger technischer Machbarkeit.

Zu all diesen substanziellen Fortschritten in der anspruchsvollen Standortsuche für Tiefenlager haben eine Vielzahl von engagiert arbeitenden Akteuren beigetragen. Dafür möchte ich mich herzlich bedanken. Mein besonderer Dank gilt natürlich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Nagra, die in einem nicht immer einfachen Umfeld mit ihrem Einsatz massgeblich zum Fortschritt beigetragen haben.

Dr. Thomas Ernst

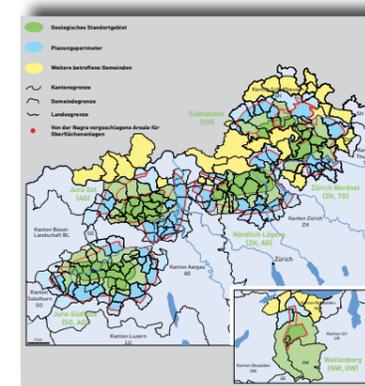
## Highlights 2011



5. September: Besucherzentrum des Felslabors Mont Terri wird eröffnet



24. Oktober: Beginn der seismischen Messungen in den Gebieten Jura Ost und Nördlich Lägern



30. November: Bundesrat nimmt alle sechs Standortgebiete ins Sachplanverfahren auf



15. Dezember: Nagra reicht Vorschläge ein für mögliche Standortareale der Oberflächenanlage

**März** Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) nimmt Stellung zu einem Bericht, den die Nagra im November 2010 eingereicht hat. Es geht darin um die Frage, ob im Hinblick auf Etappe 2 des Sachplanverfahrens ergänzende geologische Untersuchungen notwendig sind. Das ENSI kommt in seinem Gutachten zu folgendem Schluss: Mit den bereits begonnenen oder geplanten Untersuchungen und den vom ENSI geforderten Ergänzungen lässt sich ein genügender Kenntnisstand erreichen für den sicherheitstechnischen Vergleich der möglichen Standortgebiete von Tiefenlagern in Etappe 2.

**Juni** In Bern findet die Generalversammlung der Nagra statt. Die Verwaltung wählt Herbert Meinecke als Nachfolger für den zurücktretenden Peter Hirt ins Gremium.

**Juli** Die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) nimmt Stellung zum oben erwähnten Bericht der Nagra. Sie empfiehlt, in Etappe 2 neben den bereits angekündigten Untersuchungen seismische Messungen in den Gebieten Jura-Südfuss und Südranden durchzuführen. Im Übrigen schliesst sie sich der Stellungnahme des ENSI an.

**September** Das neue Besucherzentrum des Felslabors Mont Terri öffnet die Tore. Zu den Gästen bei der Eröffnungsfeier gehört Bundesrat Ueli Maurer. Über das ganze Jahr besuchen rund 2800 Personen das Labor.

**Oktober** Die Nagra startet umfangreiche seismische Messungen in den beiden Standortgebieten Jura Ost und Nördlich Lägern. Die Arbeiten dauern bis Februar 2012. Sie vertiefen die Kenntnisse über den geologischen Untergrund im Hinblick auf Etappe 2.

**November** Der Ausschuss der Kantone kündigt an, dass die Nagra im Frühling 2012 auch in den Gebieten Jura-Südfuss und Südranden seismische Messungen durchführt. Wie bei den Arbeiten in den Gebieten Jura Ost und Nördlich Lägern entspricht die Nagra damit insbesondere auch dem Wunsch der Standortkantone und der KNS nach zusätzlichen Untersuchungen.

**November** Der Bundesrat nimmt Stellung zu den Ergebnissen der ersten Sachplanetappe: Er beschliesst, alle sechs potenziellen Standortgebiete für Tiefenlager definitiv in das weitere Verfahren aufzunehmen. Damit beginnt Etappe 2 der Standortwahl. In den kommenden Jahren werden die Gebiete vertieft untersucht und miteinander verglichen.

**Dezember** Für jede der sechs potenziellen Standortregionen reicht die Nagra beim Bundesamt für Energie (BFE) Vorschläge ein für mögliche Standortareale der Oberflächenanlage. Diese braucht es für Bau und Betrieb des Lagers. Die Vorschläge dienen als Diskussionsgrundlage für die regionale Partizipation in Etappe 2.

## 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 von 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). Gegenwärtig läuft unter Leitung des Bundes das Standortwahlverfahren (Sachplan geologische Tiefenlager).

Die Nagra erarbeitet die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen für die langfristig sichere Entsorgung. Im Rahmen des Sachplans schlägt sie gemäss Vorgaben geologische Standortgebiete und Standorte vor, engt diese schrittweise ein und beantragt die Rahmenbewilligungen. Sie sorgt weiter für eine laufende Inventarisierung der radioaktiven Materialien und berät die Abfallverursacher bei der endlagergerechten Konditionierung der Abfälle. Zur Erfüllung ihrer Aufgaben führt die Nagra 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 im In- und Ausland.

### Unsere Arbeiten

- Zusammenarbeit mit den Behörden und Standortregionen im Rahmen des Sachplanverfahrens
- Charakterisierung und laufendes Nachführen des Inventars radioaktiver Materialien als Grundlage für die Lagerprojekte; Beurteilung der Abfallspezifikationen im Rahmen der behördlichen Freigabeverfahren und als Dienstleistung für die Genossenschafter
- Erhebung und Auswertung von Felddaten für die Sicherheitsanalysen und Lagerprojekte
- Projektarbeiten für die Auslegung der Lageranlagen, der technischen Barrieren und für die Planung der Betriebsabläufe
- Laufende Beurteilung der Erkenntnisse im Rahmen von Sicherheitsanalysen und deren Auswertung im Hinblick auf Bewilligungsverfahren
- Ergänzung der Datenbasis, Verfeinerung der Methodik zur Analyse des Systemverhaltens geologischer Lager sowie Verifizierung und Validierung von Daten und Modellen der Sicherheitsanalyse
- Internationale Zusammenarbeit zur Koordinierung und Optimierung der Projektierungs- und Entwicklungsarbeiten
- Information der Öffentlichkeit über die Arbeiten der Nagra
- Dienstleistungen für Dritte

# Entwicklung der Arbeiten 2011



## 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 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.

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 deckt die Kosten für die Entsorgung der Betriebsabfälle und der verbrauchten Brennelemente nach Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke. Der Stilllegungsfonds finanziert die Stilllegung und den Rückbau von ausgedienten Kernanlagen und die Entsorgung der dabei entstehenden Abfälle. Beide Fonds stehen unter Aufsicht des Bundes. Ende 2011 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](http://www.entsorgungsfonds.ch). Die den Einzahlungen zugrunde liegenden Kostenschätzungen wurden im Berichtsjahr aktualisiert (vgl. S. 28).

### Entsorgungsprogramm nach Kernenergiegesetz

Das Kernenergiegesetz (Art. 32) verlangt von den Entsorgungspflichtigen ein Entsorgungsprogramm für alle Arten von Abfällen. Es wird von den Bundesbehörden geprüft und vom Bundesrat genehmigt. Das Programm bildet neben dem Sachplan geologische Tiefenlager eine weitere Grundlage, um das künftige Vorgehen bei der nuklearen Entsorgung festzulegen. Entsprechend der Vorgabe des Bundesrats hat die Nagra im Oktober 2008 den Behörden das Entsorgungsprogramm unterbreitet, zusammen mit dem Bericht zu den Standortgebietsvorschlägen. Nach deren Beurteilung hat das ENSI damit begonnen, das Programm zu überprüfen. Das Gutachten erscheint 2012.

### Sachplan geologische Tiefenlager

Gemäss Kernenergieverordnung (Art. 5) muss der Bund in einem Sachplan Ziele und Vorgaben für die Tiefenlagerung festlegen. Am 2. April 2008 hat der Bundesrat den Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager genehmigt. Dieser regelt das Standortwahlverfahren. Bereits im Juni 2006 hatte der Bundesrat den Entsorgungsnachweis anerkannt und somit die technische Machbarkeit von sicheren Tiefenlagern in der Schweiz bestätigt. Gleichzeitig war er 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: Bevölkerung und Behörden in den Standortregionen und im

benachbarten Ausland sowie interessierte in- und ausländische Organisationen können sich am Prozess beteiligen. Am Ende des Verfahrens befinden Bundesrat und Parlament über die Rahmenbewilligungen für Tiefenlager. Der Entscheid untersteht dem fakultativen Referendum auf nationaler Ebene.

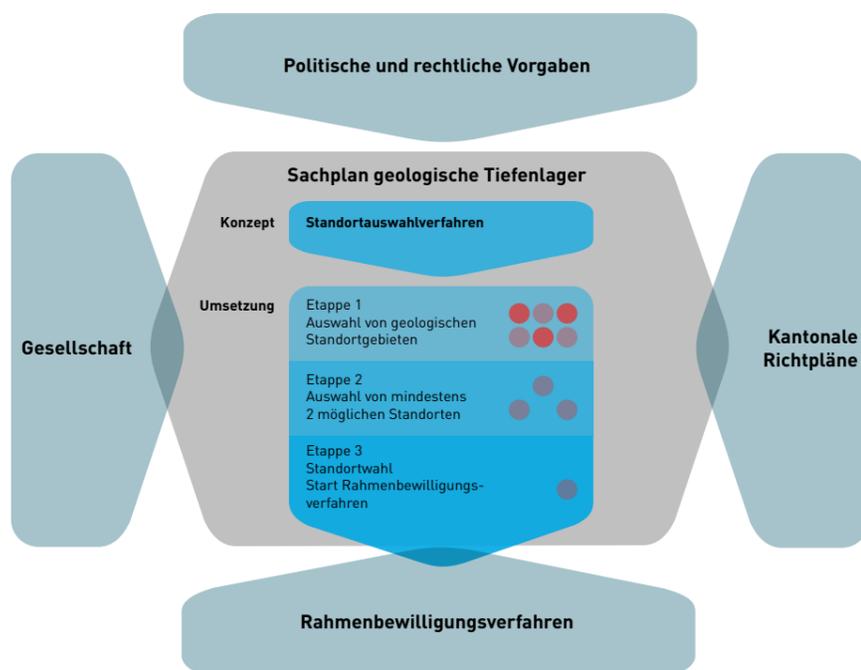


Abbildung 1: Etappen, Stellung und Abhängigkeiten des Sachplans geologische Tiefenlager

## Inventar der radioaktiven Materialien

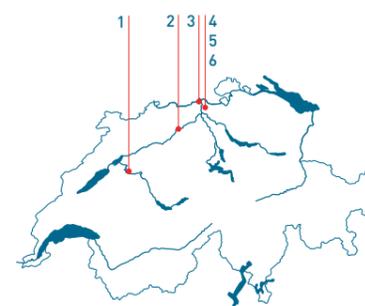
Die Nagra führt ein zentrales Inventar der vorhandenen radioaktiven Abfälle. Sie hat es 2011 um neu produzierte Abfalltypen ergänzt. Dazu gehören speziell die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung. Hauptzweck des Inventars ist die Inventarisierung der Abfallgebinde, die bei den Kernkraftwerken, im zentralen Zwischenlager (Zwilag) und im Bundeszwischenlager aufbewahrt werden. Daneben liefert es die Grundlage für das «Modellhafte Inventar radioaktiver Materialien» (MIRAM). Dieses berücksichtigt zusätzlich die Abfälle, die erst künftig anfallen.

MIRAM enthält Informationen zu den Inventaren, Eigenschaften und Volumina der Abfälle. Damit liefert es Grundlagen für die Sicherheitsanalysen und Anlagenplanungen geologischer Tiefenlager. Die Aktualisierung im Berichtsjahr war speziell ausgerichtet auf eine detailliertere Erfassung des chemischen Inventars in einem Tiefenlager. Neu implementiert wurden Forschungsabfälle des CERN und Abfälle, die bei den späteren Oberflächenanlagen der Tiefenlager anfallen. Das aktualisierte MIRAM wurde angewendet, um ein Abfallmengen- und Transportmengengerüst zu erstellen für die 2011 durchgeführten Kostenstudien (vgl. S. 28). Ein Überblick über Abfallarten und -mengen findet sich auf Seite 54/55.

Die Nagra hat ein dreidimensionales Berechnungsmodell weiterentwickelt für die Inventarisierung aktivierter Reaktorkomponenten der Kernkraftwerke. Nach eingehender Validierung anhand von Messdaten wurde das Modell für die Stilllegungsstudien 2010/2011 eingesetzt. Es lieferte die Basisdaten, um im Hinblick auf die Kostenberechnung das Gesamtinventar und die Mengen der Stilllegungsabfälle zu ermitteln.

Im Hinblick auf die Mineralisierung von Abfällen mit organischen Anteilen liegen erste Produkte vor aus Laborversuchen. Die Analysen dienen zur Planung umfangreicherer Versuche mit dem Ziel der endlagergerechten Verfestigung. Für radioaktive metallische Abfälle wurde eine Studie gestartet. Sie soll das allfällige Potenzial aufzeigen zur Reduktion der Gasproduktion in einem Tiefenlager.

Die Nagra führt in Zusammenarbeit mit dem Paul Scherrer Institut (PSI) Arbeiten durch zu Abfallprodukten. Sie dienen der Qualitätssicherung gemäss den Richtlinien des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI). Zusätzliche Entwicklungsarbeiten gewährleisten, dass geeignete Verfestigungsmethoden auch für spezielle Abfälle zur Verfügung stehen. In Endlagerfähigkeits-Bescheinigungsverfahren hat die Nagra Abfälle der Kernkraftwerke, des Zwilag und des PSI geprüft hinsichtlich ihrer Eignung für eine spätere Tiefenlagerung. Sie hat diese positiv beurteilt. Im Besonderen betreffen die Prüfungen aktivierte Komponenten aus dem Reaktordruckbehälter sowie Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von Brennelementen. Die Arbeiten erfolgten gemäss den geltenden Richtlinien und führten zu einer Freigabe der Konditionierverfahren durch das ENSI.



### Kernkraftwerke und Zwischenlager

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

**Klare Regeln für die Standortwahl**

Der Bundesrat hat am 2. April 2008 den Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager genehmigt. Damit sind Kriterien und Vorgehen festgelegt für die Standortwahl der Tiefenlager. Auch die Rolle der Beteiligten im Verfahren ist klar definiert. Die Standortfrage soll in drei Etappen in Zusammenarbeit mit den Kantonen und Gemeinden geklärt werden. Bei der Auswahl hat die Sicherheit oberste Priorität. Raumplanerische und sozioökonomische Aspekte werden nachgeordnet berücksichtigt.

**Vom Wie zum Wo**

Die Grundsatzfrage, wie die radioaktiven Abfälle der Schweiz entsorgt werden können, ist beantwortet: Der Bundesrat hat 2006 den Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle (HAA) genehmigt und bereits 1988 denjenigen für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA). Im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager wird nun geklärt, wo die beiden benötigten Lager für SMA und HAA realisiert werden. Die Sicherheit hat dabei erste Priorität. Das Schweizer Vorgehen gilt auch im Ausland als vorbildlich, besonders aufgrund des transparenten, systematischen Verfahrens sowie der breiten Beteiligung verschiedenster Anspruchsgruppen.

**Leitung Bund – Vorschläge durch Nagra – unabhängige Aufsicht**

Das Sachplanverfahren beinhaltet drei Etappen. Geleitet wird es vom Bundesamt für Energie (BFE) (vgl. Abb. 2). Dieses bezieht Kantone und Gemeinden ein, ebenso Nachbarstaaten, interessierte Organisationen, Verbände, Parteien und die Öffentlichkeit. Die Nagra erarbeitet technische und wissenschaftliche Grundlagen, schlägt Standortgebiete und Standorte vor und reicht am Ende von Etappe 3 die Rahmenbewilligungsgesuche ein für die Tiefenlager. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) prüft die Vorschläge der Nagra in Bezug auf Sicherheit und technische Machbarkeit. Dabei greift es auf externe Spezialistinnen und Spezialisten zurück. Die Behörden und der Bundesrat nehmen am Ende jeder Etappe eine Gesamtbeurteilung vor. Zuvor laufen Anhörungs- und Mitwirkungsverfahren.

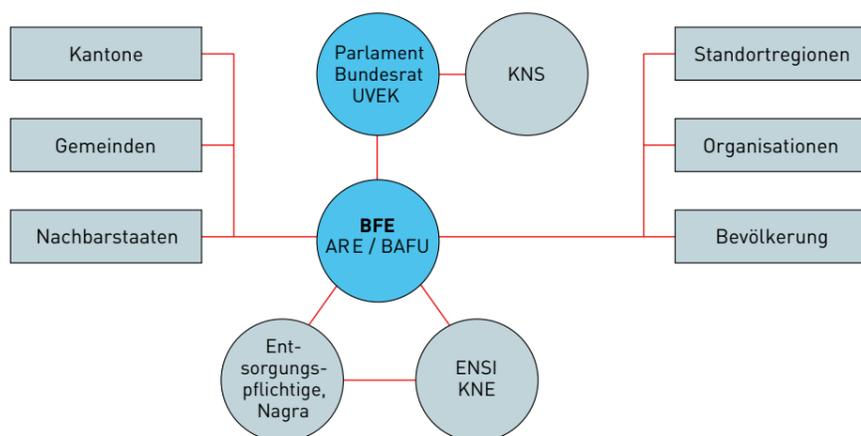


Abbildung 2: Beteiligte im Standortwahlverfahren

**Rückblick auf Etappe 1**

Die erste Verfahrensetappe ist abgeschlossen. Sie dauerte von 2008 bis 2011. Ziel war es festzulegen, welche geologischen Standortgebiete sich grundsätzlich für Tiefenlager eignen. Ausgehend vom ganzen Gebiet der Schweiz führte die Nagra ein systematisches Auswahlverfahren durch basierend auf den vorgeschriebenen Sicherheitskriterien und den festgelegten Einengungsschritten. Gestützt auf diese technisch-wissenschaftlichen Grundlagen schlug sie drei mögliche geologische Standortgebiete vor für das HAA-Lager und sechs für das SMA-Lager.

Verschiedene Behörden und Fachgremien unterzogen die Vorschläge der Nagra einer tiefgehenden sicherheitstechnischen Prüfung: das ENSI und seine

**Breite Abstützung und Begleitung des Sachplanverfahrens**

Zahlreiche Gremien begleiten das Sachplanverfahren:

**Beirat Entsorgung**

Der «Beirat Entsorgung» berät das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) bei der Durchführung des Sachplans.

**Ausschuss der Kantone**

Der «Ausschuss der Kantone» (AdK) stellt die Zusammenarbeit sicher zwischen den Standortkantonen, den betroffenen Nachbarkantonen und Nachbarstaaten. Er begleitet den Bund bei der Durchführung des Verfahrens und gibt Empfehlungen ab.

**Arbeitsgruppe Raumplanung**

Die «Arbeitsgruppe Raumplanung» unterstützt das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). Vertreten sind Expertinnen und Experten des Bundes (ARE, BFE und Bundesamt für Umwelt (BAFU)), der Standortkantone, der Bundesrepublik Deutschland sowie der Nagra.

**Arbeitsgruppe Information und Kommunikation**

In der «Arbeitsgruppe Information und Kommunikation» 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.

**Technisches Forum Sicherheit**

Im «Technischen Forum Sicherheit» sind Behörden, Kommissionen des Bundes und die Entsorgungspflichtigen vertreten, ebenso die Standortregionen, Standortkantone, deutsche Behörden und Umweltorganisationen. Das Gremium beantwortet Fragen aus der Öffentlichkeit sowie von Kantonen, Nachbarstaaten und Standortregionen. Das BFE publiziert Fragen und Antworten auf seiner Website ([www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch)).

**Prinzipien zur Einengung der Standortgebiete in Etappe 2**

- Für Etappe 2 läuft ein umfangreiches erdwissenschaftliches Untersuchungsprogramm zur Erhöhung des Kenntnisstands. Es berücksichtigt die 41 ENSI-Forderungen.
- Wenn die Nagra aufgrund der Untersuchungsergebnisse belastbar nachweisen kann, dass bestimmte Standortgebiete im Vergleich zu anderen eindeutige sicherheitstechnische Nachteile aufweisen, schlägt sie diese Gebiete nicht für Etappe 3 vor.
- Alle andern Standortgebiete schlägt die Nagra vor und untersucht sie in Etappe 3 vertieft (mit Bohrungen, 3D-Seismik etc.).

Fazit: Kein Standortgebiet wird ausgeschlossen, weil dafür weniger umfangreiche Untersuchungen oder geringere Kenntnisse vorliegen.

verschiedenen Spezialistinnen und Spezialisten, die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE), das Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo), die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS), die kantonalen Expertinnen und Experten sowie die deutsche Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager (ESchT). Sie waren sich einig, dass alle sechs geologischen Standortgebiete in Etappe 2 weiter untersucht werden sollen.

Auch der Ausschuss der Kantone (AdK) überprüfte die Ergebnisse und Prozesse von Etappe 1. In seiner Stellungnahme hielt er fest, dass die Anforderungen in Bezug auf Fairness, Transparenz und Mitwirkung erfüllt sind. Er beurteilte die Prozesse in Etappe 1 gesamthaft als zielführend. Der Ausschuss nahm zur Kenntnis, dass sechs Standortgebiete weiter bearbeitet werden sollen. Er forderte, dass Ungewissheiten bezüglich der Geologie mit den dafür nötigen Untersuchungen vor Ende von Etappe 2 auszuräumen seien.

Von September bis November 2010 konnten sich alle Interessierten in einer breiten Anhörung zu den Ergebnissen von Etappe 1 äussern. Alle Berichte, Gutachten und Stellungnahmen wurden öffentlich aufgelegt, zusammen mit dem Entwurf des Ergebnisberichts zu Etappe 1. Informationsveranstaltungen des BFE in allen Standortregionen und in süddeutschen Gemeinden begleiteten die Anhörung. Gesamthaft gingen rund 3700 Stellungnahmen beim BFE ein. Nach deren Auswertung überarbeitete es den Ergebnisbericht. Danach konnten sich die Kantone nochmals dazu äussern.

**Bundesratsentscheid: Alle sechs geologischen Standortgebiete gehen in die zweite Etappe**

Am 30. November 2011 hat der Bundesrat entschieden, alle sechs möglichen Standortgebiete in das weitere Verfahren aufzunehmen. Er hat zudem die Standortregionen für die Partizipation festgelegt sowie die Planungsperimeter (vgl. Abb. 3 und dazugehörigen Kästen). Etappe 1 des Sachplans ist damit abgeschlossen und Etappe 2 hat begonnen. Sie dauert rund vier Jahre.

**Ziele von Etappe 2**

In Etappe 2 stehen verschiedene Aufgaben an: Zum einen bezeichnet die Nagra in Zusammenarbeit mit Bevölkerung und Behörden in jeder der sechs Standortregionen mindestens ein Standortareal, wo die Oberflächenanlage eines allfälligen Tiefenlagers stehen könnte. Zum andern wird die Auswahl der möglichen geologischen Standortgebiete eingengt. Die Nagra schlägt für das HAA-Lager und das SMA-Lager je mindestens zwei Gebiete vor, die in Etappe 3 vertieft untersucht werden sollen. Unter Leitung des BFE wird zudem für alle Standortregionen eine kantonsübergreifende vergleichende sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie durchgeführt.

Die Einengung der geologischen Standortgebiete ist eine technisch-wissenschaftliche Frage. Im Zentrum steht dabei ein Sicherheitsvergleich aufgrund der geologischen Situation. Die Anforderungen an den Vergleich der Standortgebiete sind im Sachplan festgelegt und das ENSI hat sie in einem spezialisierten Bericht näher definiert. Die Nagra darf für Etappe 3 keine Gebiete vorschlagen, die sicherheitstechnisch eindeutig weniger geeignet sind als die anderen (vgl. nebenstehenden Kästen). Der Kenntnisstand muss einen



Hintergrundbilder [Seiten 14, 19, 23, 29, 32]: Eindrücke von den seismischen Messungen 2011/2012.

In der regionalen Partizipation diskutieren die Mitglieder der Regionalkonferenzen mit der Nagra, wo die Oberflächenanlage eines allfälligen Tiefenlagers zu stehen käme und wie sie erschlossen würde.



Der Austausch mit Bevölkerung, Behörden und Organisationen ist ein zentrales Anliegen der Nagra. Im Juni 2011 besuchte der Regional-Verband Bodensee-Oberschwaben das Felslabor Mont Terri und informierte sich über das Sachplanverfahren und aktuelle Forschungsarbeiten.

#### Regionalkonferenzen

Die Regionalkonferenzen vertreten die Interessen der Standortregionen in der Partizipation. Sie setzen sich zusammen aus je etwa 85 bis 110 Mitgliedern. Vertreten sind Gemeinden, regionale Organisationen (z.B. Vereine oder politische Parteien) sowie Einzelpersonen aus der Bevölkerung.

In jeder Konferenz haben sich Fachgruppen gebildet, die sich vertieft in verschiedene Fragestellungen einarbeiten und Stellungnahmen abgeben. Alle Regionen haben je eine Fachgruppe «Oberflächenanlagen», «Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie» und «Sicherheit» konstituiert. Die begleitende Verfahrensleitung der Konferenzen liegt beim BFE.

Weitere Informationen:

Südranden:  
[www.plattform-suedranden.ch](http://www.plattform-suedranden.ch)  
 Zürich Nordost:  
[www.zuerichnordost.ch](http://www.zuerichnordost.ch)  
 Nördlich Lägern:  
[www.regionalkonferenz-laegern.ch](http://www.regionalkonferenz-laegern.ch)  
 Jura Ost:  
[www.jura-ost.ch](http://www.jura-ost.ch)  
 Jura-Südfuss:  
[www.jura-suedfuss.ch](http://www.jura-suedfuss.ch)  
 Wellenberg:  
[www.plattform-wellenberg.ch](http://www.plattform-wellenberg.ch)

schlüssigen Vergleich erlauben, aber noch nicht denselben Detailgrad erreichen wie für die Rahmenbewilligungsgesuche in Etappe 3.

Bei der Oberflächenanlage hängt die Sicherheit von der Anlagenauslegung ab und nicht primär vom Standort. Hier besteht im Gegensatz zum Untergrund Flexibilität. Den Bedürfnissen der Region kommt eine grosse Bedeutung zu. Bei der Wahl der Standortareale arbeitet die Nagra daher mit den Regionen zusammen.

#### Vertiefung des Kenntnisstands

Im Hinblick auf Etappe 2 hat die Nagra frühzeitig damit begonnen, die Kenntnisse zu vertiefen über die Eigenschaften der Wirtgesteine und die geologische Situation in den Standortgebieten. Im November 2010 hat sie das entsprechende Untersuchungsprogramm in einem technischen Bericht (NTB 10-01) zuhanden des ENSI dokumentiert. Dieses hat geprüft, ob der geologische Kenntnisstand ausreicht, um in Etappe 2 eindeutige Aussagen zu machen zur Sicherheit und zum Vergleich der potenziellen Standortgebiete. In seiner am 28. März 2011 publizierten Stellungnahme kommt es 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 bewilligungspflichtigen erdwissenschaftlichen Untersuchungen erforderlich (z.B. Sondierbohrungen).

#### 2D-Seismik auch auf Wunsch der Kantone und der KNS

Die KNS und die kantonalen Expertinnen und Experten haben in nachfolgenden Stellungnahmen 2D-seismische Untersuchungen gefordert in den HAA-Standortgebieten Nördlich Lägern und Jura Ost sowie in den SMA-Gebieten Südranden und Jura-Südfuss. In der Folge hat sich die Nagra bereit erklärt, diesem Wunsch insbesondere der Standortkantone nachzukommen und die später geplanten Arbeiten vorzuziehen. Dank der konstruktiven Unterstützung der Kantone bei der Planung und Durchführung können die Resultate dieser Messungen noch in den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 einfließen. Die Nagra hat die Arbeiten zwischen Oktober 2011 und März 2012 durchgeführt, parallel zum umfangreichen weiteren Untersuchungsprogramm. Dieses berücksichtigt auch die 41 ENSI-Forderungen.

#### Start der Partizipation in den Regionen

Die Partizipation dient dem Einbezug der Standortregionen ins Sachplanverfahren. Als deren Vertretung in diesem Prozess fungieren sogenannte Regionalkonferenzen (vgl. nebenstehenden Kasten). Nach einer Vorbereitungs- und Aufbauphase haben sich 2011 in allen Standortregionen mit Ausnahme des Wellenbergs Regionalkonferenzen gebildet. Ihre Aufgabe in Etappe 2 ist unter anderem die Zusammenarbeit mit der Nagra bei der Wahl von Standortarealen für die Oberflächenanlage und die Mitwirkung bei der Ausarbeitung der sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudien.

### Planungsperimeter und Standortregionen

Die Planungsperimeter bezeichnen für jedes potenzielle Standortgebiet den Raum, innerhalb dessen die Oberflächenanlage stehen könnte, die für den Betrieb des Tiefenlagers nötig ist.

Die Standortregionen umfassen alle Gemeinden, die von Tiefenlagern tangiert werden könnten. Dazu gehören die Gemeinden der Standortgebiete, die Gemeinden in den Planungsperimetern sowie weitere Gemeinden, die wegen raumplanerischer, wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Gegebenheiten betroffen sein könnten. Insgesamt gehören 202 Gemeinden (12 davon in Deutschland) zu einer Standortregion.

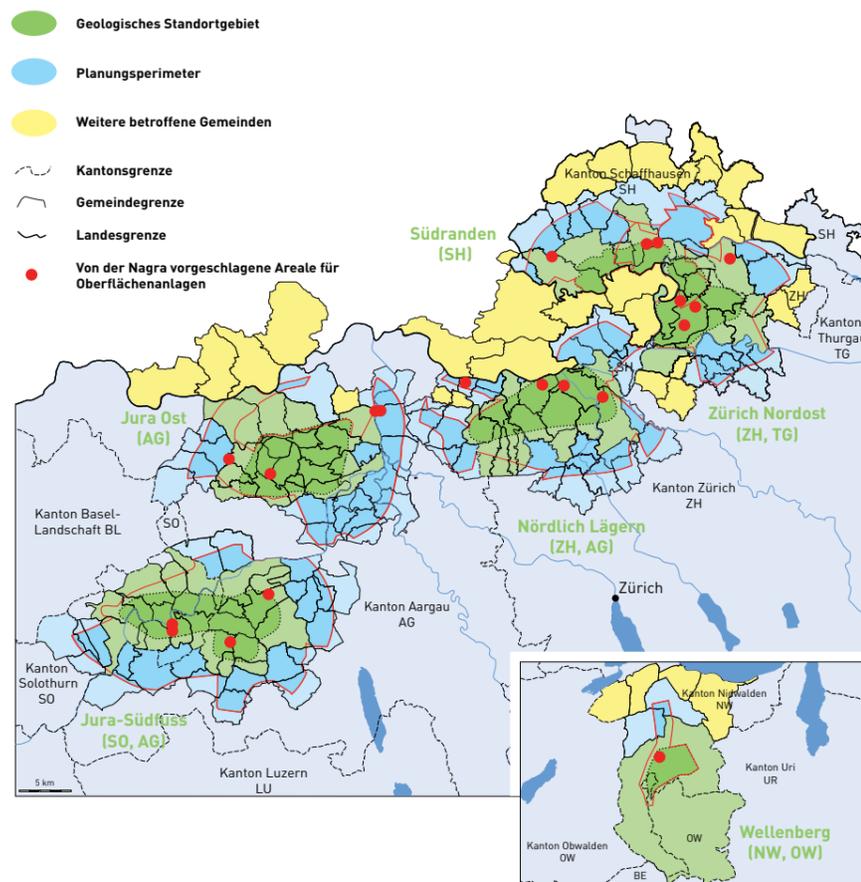


Abbildung 3: Geologische Standortgebiete, Planungsperimeter, Standortregionen und Vorschläge der Nagra für mögliche Standortareale der Oberflächenanlage

### Oberflächenanlage: Vorschläge zur Diskussion eingereicht

Die Nagra hat am 15. Dezember 2011 beim BFE Vorschläge eingereicht für mögliche Standortareale. Sie sollen den Regionalkonferenzen (und deren zuständigen Fachgruppen) als Diskussionsbasis dienen. Die Konferenzen können einerseits Stellung zu den Vorschlägen nehmen, andererseits können sie auch eigene Standortvorschläge einbringen und prüfen lassen. Auf der Grundlage dieser Zusammenarbeit bezeichnet die Nagra dann pro Region ein Standortareal, das eine sichere und technisch sinnvoll machbare Eingliederung der Oberflächenanlage in die Region erlaubt.

### Breite Abklärung der Auswirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

In Etappe 2 führt das BFE in allen Standortregionen eine Studie durch 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 beurteilen. Gleichzeitig stellt sie eine Grundlage für die Regionen dar, insbesondere zur Diskussionen von langfristigen Entwicklungsstrategien mit und ohne Tiefenlager.

### Am Schluss: Entscheid an der Urne

Etappe 2 endet mit einem Bundesratsentscheid, einerseits über mindestens je zwei mögliche Standortgebiete für das SMA- und das HAA-Lager und andererseits über die zugehörigen Standortareale für die Oberflächenanlage. In Etappe 3 untersucht die Nagra die Standortgebiete vertieft, vergleicht sie miteinander und führt weitere Feldarbeiten durch (z.B. 3D-Seismik und weitere Bohrungen). Gestützt auf die Untersuchungsergebnisse schlägt sie schlussendlich 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**

Die zurzeit laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten dienen der Vertiefung der Kenntnisse. Sie sind primär fokussiert auf die Vorbereitung der Unterlagen für die Rahmenbewilligungsgesuche in Etappe 3 des Sachplanverfahrens. Für die Themen, die im Zusammenhang mit Etappe 2 relevant sind, führt die Nagra eine Zwischenauswertung durch. In den bisherigen Sicherheitsanalysen hat sie konservative Annahmen verwendet, um Ungewissheiten zu berücksichtigen. Laufende Arbeiten zielen darauf, diese Annahmen in ausgewählten Gebieten durch genauere Informationen zu ersetzen. Diese sollen die Belastbarkeit der Aussagen zur Sicherheit der Tiefenlager weiter verbessern.

**Geologie/Feldarbeiten**

Die Nagra führt verschiedene Arbeiten durch, die im Hinblick auf Etappe 2 und 3 vertiefte Informationen über die geologischen Standortgebiete liefern. Mit Hilfe modernster Methoden hat sie reflexionsseismische Linien aus früheren Kampagnen neu bearbeitet; die Gesamtlänge dieser Linien beträgt 1400 Kilometer. Zur Verdichtung des vorhandenen Messnetzes hat sie zusätzliche Seismiklinien mit einer Gesamtlänge von rund 300 Kilometern vermessen. Parallel dazu findet eine geologische Auswertung der Daten statt. Dabei werden die geologischen Profilschnitte durch computergestützte Methoden bezüglich interner Konsistenz geprüft (sog. Retrodeformation, kinematische Bilanzierung). Zudem beteiligt sich die Nagra an der Geothermiebohrung Schlattingen/TG. Dort führt sie Zusatzuntersuchungen durch im Bereich des Opalinustons, des «Braunen Doggers» und in weiteren angrenzenden Schichten (Tests im Bohrloch oder Laboranalysen an Bohrkernen). Weiter nutzt sie, wo sinnvoll und möglich, auch die Informationen aus Bohrungen Dritter (z.B. Erdwärmesonden).

Zur Untersuchung der geologischen Langzeitentwicklung der Nordschweiz laufen zwei weitere Projekte: Ein permanentes Netz von GNSS-Empfängern (Global Navigation Satellite System) und ein verdichtetes Netz von Erdbeben-Messstationen erlauben eine verbesserte Überwachung von rezenten Krustenbewegungen. Ende Jahr waren neun von elf GNSS-Stationen der Nagra in Betrieb. Für das Schwachbebennetz hat die Nagra vom Schweizerischen Erdbebendienst (SED) Modellrechnungen und Testmessungen durchführen lassen. Er hat zudem die ersten zusätzlichen Stationen errichtet.

Wichtig für Etappe 2 ist auch die Charakterisierung der Tiefengrundwasserbewegung anhand regionaler und lokaler hydrogeologischer Modelle. Bis Ende Jahr war das regionale geologische Modell fertiggestellt. Es dient als Grundlage für die hydrogeologischen Modelle. Ebenso waren die Modellnetze generiert. Eine Neukonstruktion der geologischen Profilschnitte durch das Standortgebiet Wellenberg unter Berücksichtigung der neuesten Literatur zeigt keine signifikante Änderung bezüglich der grundsätzlichen Geometrie und damit des Platzangebots für ein Tiefenlager.

Die Nagra führt derzeit verschiedene Studien durch zur Sedimentologie und Hydrogeologie des «Braunen Doggers» und der Effinger Schichten. Die Arbeiten sind Beiträge zur Charakterisierung der Wirtgesteinseigenschaften.



Hydrotests in der Bohrung Schlattingen.

### Geochemische Rückhalteprozesse und Transportmechanismen

Die laufenden Arbeiten zum Thema Rückhaltung von Radionukliden haben langfristigen Charakter. Ziel ist, die ausführlichen Datensätze zu vertiefen. Von Interesse ist die Rückhaltung im Nahfeld des SMA- und HAA-Lagers sowie in den potenziellen Wirtgesteinen.

Im Zusammenhang mit der chemischen Entwicklung des Nahfelds unter realitätsnahen Bedingungen hat die Nagra die quantitativen Berechnungen um qualitative Argumente ergänzt. Die am PSI erarbeiteten Methoden zur Ableitung von Sorptions- und Diffusionsparametern für die Wirtgesteine wurden weiter verfeinert. Auf der Grundlage dieser Arbeiten hat die Nagra die definitiven Datensätze erstellt im Hinblick auf die provisorischen Sicherheitsanalysen in Etappe 2. Dabei hat sie auch Ungewissheiten abgeschätzt. Parallel dazu werden an Proben aller Wirtgesteine Sorptions- und Diffusionsparameter gemessen, um die erarbeitete Methode zu überprüfen. Die bisherigen Ergebnisse zeigen innerhalb der Bandbreiten für Ungewissheiten eine sehr gute Übereinstimmung mit den Daten aus den Modellen und stützen so den verwendeten Modellansatz. Das ist ein wichtiger Meilenstein bei der Validierung der Modellansätze für die Sicherheitsanalyse.

Die anionisch vorliegenden Radionuklide Cl-36, I-129 und Se-79, aber auch C-14 in organischer Form dominieren die in der Sicherheitsanalyse berechneten Dosen. Sie sind deshalb ein Untersuchungsschwerpunkt: Die chemische Rückhaltung von Cl, I und Se im Zement wurde unter erhöhtem Chloridgehalt im Porenwasser gemessen. Zudem wurden die Zementminerale identifiziert, die für die Rückhaltung verantwortlich sind. Dank der Resultate lässt sich beurteilen, wie eine erhöhte Salinität im Porenwasser, wie sie in den Wirtgesteinen vorkommen kann, die Sorption der erwähnten Radionuklide beeinflusst. Weiter hat die Nagra ein Projekt begonnen zur Untersuchung der C-14-haltigen organischen Korrosionsprodukte von aktiviertem Stahl. Ziel ist, diese Produkte zu charakterisieren und ihre Stabilität und Mobilität zu messen.

### Abklärungen zum Verhalten und zu den Eigenschaften von Bentonit

Die Nagra hat die Erkenntnisse aus den Grundlagenarbeiten der letzten Jahre sowie die Erfahrungen aus der aktiven Beteiligung an internationalen Grossprojekten der EU beziehungsweise in Schweden genutzt, um noch detaillierter zu beschreiben, wie sich die sicherheitsrelevanten Eigenschaften von Bentonit im Nahfeld des HAA-Lagers entwickeln. Die Ergebnisse aus den Experimenten und aus gekoppelten Modellrechnungen fasst sie gegenwärtig in einem Synthesebericht zusammen und bewertet sie. Das ist eine Grundlage, um die Auslegung der Lagerstollen und Einbauten mit Blick auf die Langzeitsicherheit weiter zu verfeinern. Die Arbeiten erfolgen im Hinblick auf die Rahmenbewilligungsgesuche.

### Abklärungen zum Gasdruckaufbau und -transport

Die Gasbildung in einem geologischen Tiefenlager ist ein relevanter Prozess. Er muss in der Sicherheitsanalyse berücksichtigt werden. Wichtig sind dabei unter anderem die Gasbildungsraten im Zusammenhang mit der Korrosion von Metallen in einem SMA- beziehungsweise LMA-Lager. Weil die Wiederaufsättigung der Lagerkammern mit Porenwasser mehrere Tausend Jahre dauert, ist

die Stahlkorrosionsrate auch unter ungesättigten Bedingungen von Interesse. An der Universität Toronto laufen deshalb Messungen zur Korrosion von Stahl in Zementmörtel unter ungesättigten Verhältnissen. Erste Resultate bestätigen, dass die Korrosionsraten deutlich niedriger sind als unter gesättigten Bedingungen. Die Messungen dürften dazu beitragen, die Ungewissheiten bezüglich der Korrosionsraten zu reduzieren.

Gas kann auch entstehen durch die mikrobiologische Degradation von Organika. Solche Stoffe sind in den Abfällen eines SMA- beziehungsweise LMA-Lagers enthalten. Die Daten zu den Degradationsraten sind mit erheblichen Ungewissheiten behaftet. Um diese zu reduzieren, laufen Arbeiten in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil. Ziel ist eine ganzheitliche Betrachtung möglicher mikrobiologischer Vorgänge in einem Tiefenlager, welche die Gasbildung beeinflussen. Um den Einfluss von Ungewissheiten zu quantifizieren, hat die Nagra im vergangenen Jahr eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt und das Spektrum möglicher Gasbildungsraten im SMA- beziehungsweise LMA-Lager modelliert. Die Resultate bilden eine wichtige Grundlage für die Bewertung von Gasdruckaufbau und Gastransport.

Weiter hat die Nagra ihre Modellierungen fortgesetzt zum Gasdruckaufbau in den Untertagebauwerken eines SMA- beziehungsweise BE/HAA/LMA-Lagers. Sie nutzt dabei zwei- und dreidimensionale numerische Modelle. Sie hat Sensitivitätsstudien durchgeführt zu den gasbezogenen Wirtgesteigenschaften sowie zur Tiefenlage der Einlagerungsbauwerke. Die Rechnungen zeigen, dass das Wirtgestein selbst unter Annahme geringer Gaspermeabilität einen wichtigen Beitrag liefert zur Freisetzung der Gase, die im Lager gebildet werden. Darüber hinaus hat die Nagra eine Reihe von Laboruntersuchen durchgeführt an Kernmaterial aus der Bohrung Schlattingen. So konnte sie die Datenbasis ergänzen zu den gasbezogenen Eigenschaften der Wirtgesteine «Brauner Dogger», Opalinuston und Effinger Schichten. Die Charakterisierungsarbeiten umfassten insbesondere Kapillardruck-Sättigungsmessungen, Gaspermeabilitätsmessungen und Mikrostrukturuntersuchungen.

Zu den gasbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gehört auch der neue Grossversuch GAST (Gas Permeable Seal Test) im Felslabor Grimsel (vgl. S. 25). Laboruntersuchungen zur Gastransportkapazität von Materialien für die technischen Barrieren (Bentonit, Sand-Bentonit-Gemische) und von Tonsteinproben laufen zurzeit an der EPFL Lausanne im Rahmen des EU-Projekts FORGE (vgl. S. 31), an der ETH Zürich, an der EMPA sowie in Zusammenarbeit mit verschiedenen Firmen aus der Öl- und Gasindustrie.

### Auslegung der geologischen Tiefenlager und der technischen Barrieren

2010 haben zwei umfangreiche Projekte begonnen zur Planung von Oberflächenanlagen und deren Erschliessung sowie zur Planung von Untertageanlagen und der dazugehörigen Baustelleninfrastruktur. Die Nagra hat diese Arbeiten im Berichtsjahr weitergeführt. Die resultierenden Konzeptstudien zu generischen Anlagenmodulen und Gesamtanlagen waren die Basis, um Möglichkeiten zur Anordnung von Standortarealen für die Oberflächenanlage in den Planungsperimetern zu prüfen. Berücksichtigt wurden dabei

die geologischen und raumplanerischen Randbedingungen. Ein Schwerpunkt der Arbeiten zu den Untertageanlagen bildete die Analyse von zahlreichen Zugangsvarianten zu den Lagerfeldern. Auch hier wurden die geologischen Bedingungen berücksichtigt und erste Entwürfe von Gefährdungsbildern verwendet.

Ende 2011 hat die Nagra beim BFE für alle sechs Standortregionen Vorschläge eingereicht für mögliche Standortareale (NTB 11-01). Sie dienen als Grundlage für die regionale Partizipation in Etappe 2 (vgl. S. 16). Die Nagra hat die Vorschläge mit Unterstützung von zwei externen Planerteams erarbeitet und dabei technisch-wissenschaftliche, sicherheitstechnische, raumplanerische, umwelttechnische und lokal-regionale Aspekte berücksichtigt. Sie hat umfassende Grundlagen erarbeitet und mögliche Standortareale in einem schrittweisen Einengungsverfahren identifiziert. Neben umfangreichen Datensätzen aus Geoinformationssystemen hat sie auch die Ergebnisse genutzt von Feldbegehungen und diversen standortbezogenen Planungsstudien.

Im Zusammenhang mit den technischen Barrieren hat das britische «The Welding Institute» (TWI) eine Studie fertiggestellt zur Auslegung dickwandiger Behälter aus Kohlenstoffstahl für Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle. Die Arbeit zeigt, dass bei der vorgeschlagenen Behälterauslegung alle Grundanforderungen bezüglich Herstellung, Betriebssicherheit und Langzeitsicherheit erfüllt werden können. Die Projekte zu anderen potenziellen Behältermaterialien (Behälter aus Keramik, Behälter mit Kupferhülle) und Auslegungsoptionen laufen weiter.



Versuche mit Bentonit.

## Felslabors

### Projekte im Felslabor Grimsel

**CFM** (Colloid Formation and Migration)  
Bildung und Transport von Kolloiden  
und deren Einfluss auf die Radionuklid-  
mobilität

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

**ESDRED-Plugexperiment<sup>1</sup>** (Engineering  
Studies and Demonstration of Repo-  
sitory Designs)  
Anwendung von «Tief-pH-Zementen»

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

**FORGE<sup>1</sup>** (Fate of Repository Gases)  
Experimente zur Gasmigration in  
technischen Barrieren (Bentonit/Sand)

**FUNMIG<sup>1</sup>** (Fundamental Processes of  
Radionuclide Migration)  
Grundlagen der Radionuklidmigration in  
Kristallingestein

**GAST** (Gas Permeable Seal Test)  
Gasversiegelungsexperiment:  
Kontrollierter Gastransport durch die  
technische Barriere

**JGP** (JAEA Grouting Project)  
Zementinjektionsexperiment

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

**LTD** (Long-term Diffusion)  
Langzeitdiffusion von Radionukliden

**TEM<sup>2</sup>** (Test and Evaluation of Monitoring  
Techniques)  
Test von Überwachungsmethoden

<sup>1</sup> Teilprojekt im Rahmen des EU-Projektes

<sup>2</sup> Teilprojekt im Rahmen des EU-Projektes MoDeRn

### Felslabor Grimsel (FLG)

Seit 1984 führen die Nagra und ihre Partner im Felslabor Grimsel Untertageforschungsprojekte durch. Diese Arbeiten sind grundlegende Beiträge zur Entwicklung und Überprüfung sicherer Einlagerungskonzepte in Tiefenlagern und zur Charakterisierung geeigneter Gesteinsformationen. Gegenwärtig beteiligen sich 16 Partnerorganisationen und Forschungsinstitute aus 11 Nationen sowie die Europäische Union an den Projekten. Beim letzten Partnermeeting haben alle Beteiligten ihr Interesse am FLG und an einer langfristigen Fortsetzung der Arbeiten bekräftigt.

Schwerpunkt der laufenden Projektphase sind Feldexperimente unter möglichst endlagerrealistischen Randbedingungen. Ebenfalls im Fokus stehen Projekte zur bautechnischen Umsetzung eines Tiefenlagers. Ein Highlight in diesem Zusammenhang war der Aufbau des Langzeitversuchs GAST (Abkürzungen vgl. Textkasten). Bei diesem Experiment überprüfen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Konzept gasdurchlässiger Stollenversiegelungen für das SMA-Lager unter realistischen Bedingungen und in realistischem Massstab. Ein weiteres Beispiel ist das FEBEXe-Experiment, bei dem seit 1997 die Aufsättigung der Bentonit-Barriere bei einer Temperatur von 100°C beobachtet wird. Die beteiligten Partner haben bereits eine Verlängerung des Projekts bis 2015 beschlossen.

In der strahlenschutzkontrollierten Zone laufen unter anderem die Versuche LTD und CFM. Diese beiden Experimente sind Schlüsselprojekte für die internationalen Studien zum Transportverhalten von Radionukliden unter lagerrealistischen Randbedingungen. Im LTD-Projekt konzentrierten sich die Arbeiten auf die Vorbereitung des nächsten Langzeit-Diffusionsexperiments unter Einsatz von Radionukliden. Die Aktivitäten im CFM-Projekt fokussierten sich auf die Vorbereitung der für 2012 geplanten Experimente (ebenfalls unter Einsatz von radioaktiven Markierstoffen). Zudem wurden Feldtests durchgeführt und weitere Anpassungen der Instrumentierung. Schwerpunkt des Versuchs LCS waren im Berichtsjahr die Modellierung und das Laborprogramm.

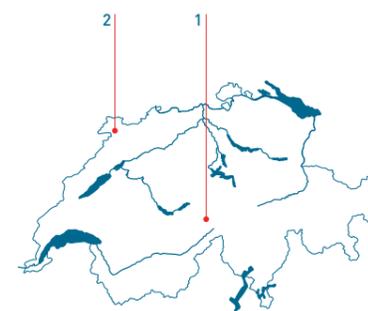
Auch 2011 haben zahlreiche internationale Forschungsgruppen das Felslabor als Standort für eigene Forschungsaktivitäten genutzt (z.B. für die Projekte C-FRS und JGP). Das FLG ist darüber hinaus eine wichtige Plattform für den Austausch mit der Öffentlichkeit und mit Interessensgruppen.

Die lokalen Gemeinden (Guttannen, Innertkirchen, Meiringen) und eine Vielzahl lokaler Firmen (z.B. Kraftwerke Oberhasli) haben die Aktivitäten im Felslabor mitgetragen. Sie alle steuern auf ihre Weise etwas bei zum Erfolg der Projekte.



Untersuchungen an  
Gesteinsproben aus  
dem Felslabor Grimsel.

Hintergrundbild:  
Felslabor Grimsel.



1 Felslabor Grimsel  
2 Felslabor Mont Terri

Überblick über die aktuellen  
Untersuchungen:  
[www.grimsel.com](http://www.grimsel.com)  
[www.mont-terri.ch](http://www.mont-terri.ch)

### Schlüsselexperimente im Felslabor Mont Terri

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

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

**DR-B** (Long-term Diffusion)  
Langzeit-Diffusionsexperiment

**EB** (Engineered Barriers Experiment)  
Demonstrationsexperiment zum Langzeitverhalten des Verfüllmaterials Bentonit

**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 Opalinuston

**HT** (Hydrogen Transfer)  
Transport von Wasserstoffgas

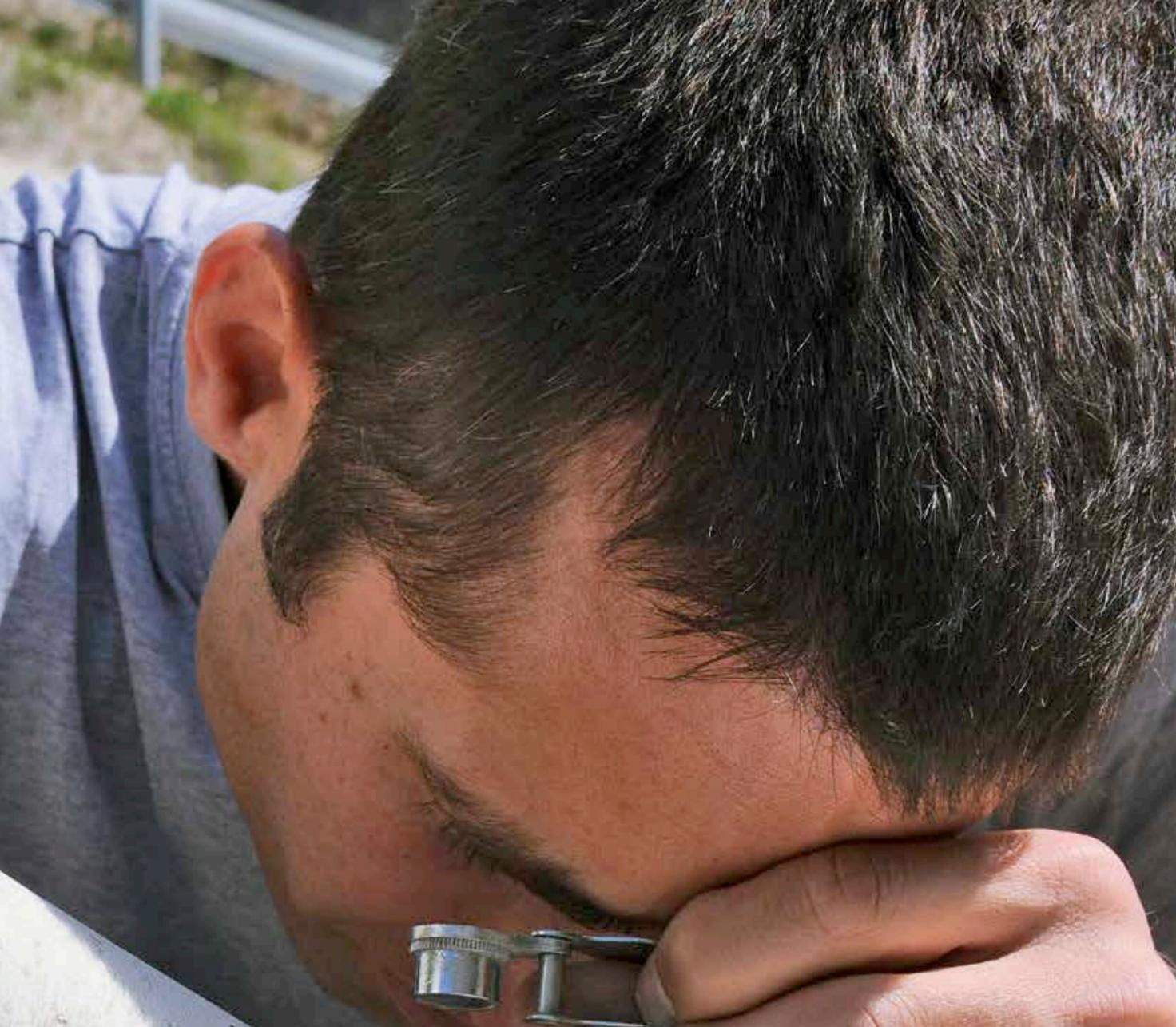
**VA** (Investigation of Spatial Variability within Opalinus Clay)  
Variabilität der Gesteinseigenschaften

### Felslabor Mont Terri (FMT)

Seit 1996 führen Wissenschaftlerinnen und 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, 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 beim Mont-Terri-Autobahntunnel, in Seitenstollen der Sicherheitsgalerie. 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 2011 fand die 16. Programmphase wie vorgesehen ihren Abschluss. Die Nagra hat bei 29 von insgesamt 38 Experimenten mitgewirkt. Die Beteiligung an der Phase 17 (Juli 2011 – Juni 2012) umfasst die Weiterführung der meisten Experimente sowie den Aufbau von neuen Versuchen. Projekte des 6. Forschungsrahmenprogramms der EU werden ebenfalls fortgesetzt (Experimente HE-E, EB und GM-A). Basierend auf ihren Erfahrungen und den behördlichen Empfehlungen aus dem Projekt «Entsorgungsnachweis» konzentriert sich die Nagra auf die vertiefte Untersuchung folgender Bereiche: Heterogenität der Eigenschaften des Opalinustons (Experiment VA), Diffusion von Radionukliden im Opalinuston (Experimente DR-A und DR-B) und Gastransport (Experimente HG-A, HG-D und HT). Ein weiterer Schwerpunkt ist 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 ging zudem die Realisierung des Grossversuchs FE weiter: Die Projektmitarbeitenden haben die Startnische aufgefahren und das Experimentumfeld instrumentiert. Im Versuch 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 Experiment kann die Nagra auch praktische technische Erfahrungen sammeln, zum einen im Auffahren und in der Gebirgssicherung der Lagerstollen sowie zum andern im Einbringen von Behältern und Verfüllmaterial. Im Rahmen des Projekts LUCOEX (vgl. S. 31) finanziert die EU den Versuch FE mit.



Arbeiten im Rahmen des 1:1-Einlagerungsversuchs zur Untersuchung des Stollenumfelds (FE).

Aufbau des Versuchs zur Validierung von thermo-hydro-mechanischen Modellen (PEBS).

Hintergrundbild:  
Untersuchung eines Bohrkerns aus dem Felslabor Mont Terri.

**Überprüfung der Kosten der geologischen Tiefenlager (Kostenstudie)**

Zur finanziellen Sicherung der Entsorgung stellen die Eigentümer der Kernanlagen Mittel zurück, deren Höhe aus den geschätzten Entsorgungskosten abgeleitet wird. Die Kostenschätzungen werden periodisch überprüft. 2011 hat die Nagra die Kostenschätzung für die Vorbereitung und Realisierung der geologischen Tiefenlager aktualisiert. Die Behörden prüfen nun die Resultate. Im Hinblick auf die sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie in Etappe 2 des Sachplanverfahrens hat die Nagra abgeschätzt, welches Potenzial vorhanden ist für die Vergabe von Arbeiten in einer Standortregion.

**Internationale Dienstleistungen und Projekte (IDP)**

Der Bereich IDP der Nagra berät verschiedene Kunden im Ausland im Bereich der nuklearen Entsorgung. Die Dienstleistungen umfassen ein breites Spektrum: Programmplanung, Spezifikation von Abfallinventaren, Standortwahl, Standortcharakterisierung und -evaluation, Lagerkonzepte, Entwicklung von Sicherheitsnachweisen, Sicherheitsanalysen, Öffentlichkeitsarbeit, Aus- und Weiterbildung sowie Projekte in anderen wissenschaftlichen und technischen Bereichen wie zum Beispiel Geothermie-Erkundungen.

2011 hat die Nagra an mehr als 20 Projekten gearbeitet für Unternehmen und Organisationen aus dem fernen Osten, Europa und Amerika. Die enge Zusammenarbeit mit japanischen Partnern setzte sich im Berichtsjahr fort. Die tragischen Ereignisse in Japan vom März 2011 haben bei den Mitarbeitenden der Nagra Betroffenheit ausgelöst. Zugleich waren wir beeindruckt von der Kraft, dem Durchhaltewillen und dem Engagement der japanischen Kolleginnen und Kollegen.

Zur Zusammenarbeit der Nagra mit der Numo (Abkürzungen vgl. S. 57) gehörten im Berichtsjahr zwei Workshops. Thema des einen waren eine internationale Review der bisherigen Aktivitäten der Numo und der Ausblick auf zukünftige Schritte. Im anderen ging es um die internationalen Erfahrungen mit Felslabors und deren Rolle bei der Realisierung geologischer Tiefenlager.

Im Felslabor Grimsel läuft ein Projekt zum Test von Injektionsverfahren unter der Führung von JAEA (mit Unterstützung von Obayashi). Die Nagra unterstützt zudem weiterhin die Forschungsarbeiten der JAEA in den japanischen Felslabors Mizunami und Horonobe.

Criepi leitet im Felslabor Grimsel einen langjährigen Versuch zur Charakterisierung von geklüftetem Gestein. 2011 hat in diesem Projekt eine weitere Testphase begonnen. Sie beinhaltet die Injektion von Tracern und Untersuchungen der Wasserwege und des Stofftransports in den Klüften.

Obayashi führt in Japan für JNES einen grossmassstäblichen Versuch durch zur Gasmigration durch bentonithaltige Materialien. Das Projekt erfolgt im Hinblick auf eine allfällige Verwendung von Bentonit in einem japanischen Tiefenlager. Im Berichtsjahr haben die Projektverantwortlichen die Aufsättigung des Betonits fortgesetzt und erste Gasinjektionstests durchgeführt. Die Nagra war verantwortlich für die Instrumentierung und unterstützt die Auswertung der Testdaten.



Im November 2011 hat die Nagra im Auftrag der Numo einen Workshop organisiert zu den internationalen Erfahrungen mit Felslabors und deren Rolle bei der Realisierung von Tiefenlagern.

2011 hat die Nagra ein neues Projekt für KAERI begonnen. Es geht darin um Explorationsstrategien und um die Entwicklung von detaillierten Erkundungsprogrammen für die Charakterisierung tiefer geologischer Formationen in Südkorea.

Zur Zusammenarbeit mit europäischen Partnern gehörten Aufträge von Posiva (Finnland) und NDA (Grossbritannien). Im Rahmen eines vierjährigen Projekts für die belgische Ondraf/Niras unterstützt die Nagra die Entwicklung einer Sicherheits- und Machbarkeitsstudie. Der Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung der Qualitätsmanagement-Systeme. In der Schweiz haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Nagra verschiedene Projekte im Bereich Geothermie unterstützt.

Fachleute der Nagra haben zudem in einer erdwissenschaftlichen Reviewgruppe der NWMO mitgewirkt. Thema war die Standortcharakterisierung des geplanten kanadischen Lagers für schwachaktive Abfälle. Die Nagra war auch in einer internationalen technischen Beratungsgruppe für das kanadische HAA-Programm vertreten.

## Internationale Zusammenarbeit

Im Rahmen der verschiedenen bilateralen Abkommen zwischen der Nagra und 16 ausländischen Partnerorganisationen findet ein regelmässiger Informationsaustausch statt. Zudem führt die Nagra mit mehreren Partnern gemeinsame Projekte durch, die teilweise multilateral abgewickelt werden (z. B. im Rahmen von Felslaborprojekten) oder zusammen mit internationalen Organisationen. Neben der formellen Zusammenarbeit führen die internationalen Verbindungen zu einem engen Netz von persönlichen Kontakten. Sie eröffnen der Nagra viele Möglichkeiten für die Klärung von Fachfragen. Das Netzwerk umfasst neben den Partnerorganisationen insbesondere die wissenschaftliche Fachwelt. Sie wird in die Arbeit integriert, unter anderem über die Reviews der wissenschaftlichen Studien der Nagra.

Das Engagement von verschiedenen Nagra-Mitarbeitenden im Felslabor Meuse-Haute-Marne der Andra (Frankreich) setzte sich 2011 fort. Gemeinsame Projekte gibt es daneben in Labors von Forschungsinstituten sowie zur Modellentwicklung und zur Evaluation von Datenbanken. Dazu gehören die Projekte im Rahmen der OECD/NEA zur Sorption (2011 abgeschlossen mit einem Schlussbericht) und zur thermochemischen Datenbank. Aktiv mitgewirkt hat die Nagra auch am neuen OECD/NEA-Projekt zur Überlieferung der Information über Tiefenlager an kommende Generationen.

Die Beteiligung an den EU-Forschungsprogrammen bildet einen wichtigen Teil der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Nagra. Ihre Mitwirkung bei der 2009 gegründeten «Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)» fördert die Zusammenarbeit mit EU-

### 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).

**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.

### Deutsch-Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen

Die Deutsch-Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen (DSK) gibt es seit 1982. Sie wurde geschaffen zur Umsetzung der «Vereinbarung zwischen der Regierung der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Regierung der Bundesrepublik Deutschland über die gegenseitige Unterrichtung beim Bau und Betrieb grenznaher kerntechnischer Einrichtungen». Zu den Aufgaben des Gremiums gehört unter anderem, sich zu Fragen der Entsorgung radioaktiver Abfälle auszutauschen. Die Kommission setzt sich zusammen aus Vertretern schweizerischer und deutscher Bundesstellen, der Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern sowie des Kantons Aargau. Die DSK umfasst vier Arbeitsgruppen:

AG 1: Anlagensicherheit  
AG 2: Notfallschutz  
AG 3: Strahlenschutz  
AG 4: Entsorgung radioaktiver Abfälle

Partnern zusätzlich. Basierend auf dem Ziel, die ersten Tiefenlager in Europa bis 2025 in Betrieb zu nehmen, wurde ein Entwicklungsprogramm erarbeitet.

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

Auch 2011 hat die Nagra an internationalen Tagungen teilgenommen zum Thema Tiefenlagerung. Ihre Vertreterinnen und Vertreter wurden für Vorträge eingeladen und haben im Programmkomitee einzelner Veranstaltungen mitgewirkt. Wie jedes Jahr war die Nagra an der Behördensitzung der Deutsch-Schweizerischen Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen vertreten (Arbeitsgruppe 4: Entsorgung radioaktiver Abfälle).

### Forschungsrahmenprogramme der EU

Die Forschungsrahmenprogramme der EU sind ein wichtiges Instrument für die Zusammenarbeit bei Forschungsvorhaben in Europa. Viele Herausforderungen für Industrie und Gesellschaft sollen 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 und der Innovation sowie die verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Forschenden.

Auf der Grundlage des Forschungsabkommens zwischen der Schweiz und der EU können sich Schweizer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler 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 hat die Nagra vor allem in Projekten des 7. Forschungsrahmenprogramms mitgewirkt (Projekte MoDeRn, FORGE, PEBS und LUCOEX, vgl. Textkasten). Der letztgenannte Versuch hat 2011 begonnen. Er wird im Felslabor Mont Terri als Teil des Experimentes FE umgesetzt (vgl. S. 27).

## Öffentlichkeitsarbeiten

Der Abschluss von Etappe 1 des Sachplans und die Vorbereitung von Etappe 2 erforderten viel zeitlichen und konzeptionellen Aufwand. Es galt, die Beziehungen zu den Standortgemeinden und Kantonen zu vertiefen, als kompetenter Ansprechpartner für das Thema nukleare Entsorgung und Standortfindung bereitzustehen, Fragen zu beantworten und die Öffentlichkeit transparent über das Schweizer Entsorgungskonzept zu informieren.

### Kommunikation und Dialog

Sachliche Information und ein Dialog auf Augenhöhe sind die Grundlagen für Vertrauen. Die Öffentlichkeitsarbeit der Nagra hat die Aufgabe, den Kontakt mit der Öffentlichkeit zu pflegen sowie 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.

### Nagra vor Ort

Die Nagra war 2011 mit ihrem Informationsstand an 19 regionalen Gewerbeausstellungen und Messen vertreten, vorwiegend in Städten und Gemeinden der möglichen Standortregionen. Die Veranstaltungen boten einen Rahmen für viele Kontakte mit der Bevölkerung.

Insgesamt rund 4400 Besucherinnen und Besucher besichtigten die beiden Felslabors Grimsel und Mont Terri. Neben den normalen Führungen fand am 25. Juni ein Besuchstag im Felslabor Grimsel statt. Er richtete sich speziell an die Einwohnerinnen und Einwohner der Standortregionen.

Im Felslabor Mont Terri wurde Anfang September ein neues Besucherzentrum eröffnet. Träger sind das Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo), das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) und die Nagra. Das Zentrum umfasst eine Ausstellung zum Felslabor und zu den Themen Radioaktivität und nukleare Entsorgung. Es bietet eine Plattform für die Information der Besucherinnen und Besucher und den Dialog.

Die Nagra nahm auf Einladung an diversen Veranstaltungen in Schulen teil sowie an vier TecDays. Letztere organisiert die Schweizerische Akademie für technische Wissenschaften (SATW) in regelmässigen Abständen an Schweizer Schulen. Das Interesse der Schülerinnen und Schüler ist jeweils gross.

### Vielfältiges Angebot für unsere Leserinnen und Leser

Im Berichtsjahr versandte die Nagra vier Ausgaben von «nagra info» an die rund 20000 Abonentinnen und Abonenten sowie im Streuverband an rund 300000 Haushalte in den Standortregionen. Zu den Seismikuntersuchungen im Winter 2011/12 druckte sie eine separate Informationsbroschüre. Das Angebot für die Schulen umfasst zwei neue Unterrichtslektionen: eine zum Thema «Radioaktivität messen» und eine zum Thema «Erdbeben». Bis Ende Jahr stellte die Nagra das Themenheft «Standortareale für die Oberflächenanlage von Tiefenlagern» fertig. Es erschien am 20. Januar 2012 anlässlich der Bekanntgabe der Standortarealsvorschläge und enthält zusätzlich eine DVD. Diese veranschaulicht unter anderem die Betriebsabläufe in der Oberflächenanlage eines Tiefenlagers mit Hilfe von detaillierten Animationen.



Ausstellung im neuen Besucherzentrum des Felslabors Mont Terri.

Während der seismischen Messungen waren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Nagra unterwegs mit einem Infomobil und sprachen mit der lokalen Bevölkerung.

**www.nagra.ch**

Die Website der Nagra dient als zentrale Informationsplattform. Das Angebot wird laufend aktuell gehalten und ergänzt (insbesondere mit News, Medienmitteilungen und periodischen Ergänzungen). Die Besucherzahl erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 20 Prozent. Seit September 2011 vermittelt der neue Bereich «Das Wichtigste – kurz und einfach erklärt» einen schnellen und leicht verständlichen Überblick über die zentralen Fakten der nuklearen Entsorgung. Zur regelmässigen Information verschickt die Nagra zudem einen elektronischen Newsletter. Im Jahr 2011 erschienen neun Ausgaben. Den seit 2010 existierenden Blog «Erdwissen» ([www.erdwissen.ch](http://www.erdwissen.ch)) mit wöchentlichen Beiträgen besuchen rund 30 Nutzerinnen und Nutzer pro Tag. Verschiedene Massnahmen im Bereich Social Media dienen der Steigerung des Bekanntheitsgrads.

**Die Arbeit der Nagra im Fokus der Medien**

Die Nagra gelangte 2011 mit drei Medienmitteilungen an die Öffentlichkeit. Das Interesse an der nuklearen Entsorgung nimmt im Lauf des Sachplanverfahrens und mit dem Aufbau der regionalen Partizipation kontinuierlich zu. Das zeigt sich anhand vielfältiger Medienbeiträge, sowohl im Printbereich als auch in den audiovisuellen Medien. Wichtigste Themen waren neben Fukushima vor allem die Mitsprachemöglichkeiten der Bevölkerung bei der Standortwahl und sicherheitstechnische Aspekte. Das Interesse der deutschen Medien und Politik am Schweizer Entsorgungskonzept und am Sachplanverfahren ist 2011 nochmals gestiegen.

# Organisation und Trägerschaft

**Präsident der Verwaltung**

Pankraz Freitag  
Haslen (GL), Ständerat

«Das Verständnis für die Notwendigkeit einer sicheren Entsorgung ist die Voraussetzung für die Akzeptanz künftiger Tiefenlager. Gegenseitiges Verständnis wird durch einen aktiven Dialog gefördert. Er ist vertrauensbildender als eine Einweg-Kommunikation.»

**Geschäftsleitung**

Dr. Thomas Ernst  
Vorsitzender der Geschäftsleitung

«Geologische Tiefenlager gewährleisten die langfristig sichere Entsorgung von radioaktiven Abfällen am besten. Dies wurde 2011 durch eine von US-Präsident Obama eingesetzte Expertengruppe einmal mehr bestätigt.»



Dr. Markus Fritschi  
Bereichsleiter Lagerprogramme, Öffentlichkeit

«Unsere Verpflichtung gegenüber kommenden Generationen ist, diese Umweltschutzaufgabe auch in der Schweiz umzusetzen und sie nicht auf die lange Bank zu schieben. Die Grundlagen dazu liegen vor.»



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 2011 waren bei der Geschäftsstelle 98 Personen angestellt (89 Festangestellte und 9 Teilzeitmitarbeitende/Aushilfen). Zusammen belegten sie 86,4 Vollzeitpensen.

Im Juni 2011 wurde das Qualitätsmanagement-System der Nagra nach ISO 9001 rezertifiziert.

**Verwaltung und Generalversammlung**

Die Verwaltung hielt vier Sitzungen ab zur Behandlung der laufenden Geschäfte und traf sich zu einer Klausur. Themenschwerpunkte waren die Begleitung des Sachplanverfahrens, die Vorschläge der Nagra für Standortareale der Oberflächenanlage, die Kostenstudie 2011 sowie die seismischen Untersuchungen 2011/2012. Die Verwaltung nahm Kenntnis von den geplanten Forschungs- und Projektierungsarbeiten für das Jahr 2012 und genehmigte einen entsprechenden Rahmenkredit.

Der Technische Ausschuss und die Kommission für Kommunikation und Information trafen sich zu je vier Sitzungen. Die Finanzkommission hielt zwei Sitzungen ab. Sie nahm Stellung zum Jahresabschluss 2010, zum Budget 2012 sowie zur Kumulierten Rechnung.

Die ordentliche Generalversammlung der Nagra fand am 15. Juni in Bern statt. Die Genossenschafter genehmigten den Geschäftsbericht und die Jahresrechnung 2010. Auf den Zeitpunkt der Generalversammlung trat Peter Hirt aus der Verwaltung zurück. Als neuen Vertreter der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG wählte das Gremium Herbert Meinecke. Hirts Nachfolge als Vorsitzender der Kommission für Kommunikation und Information übernimmt Hermann Ineichen (BKW AG).

**Genossenschafter**

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Bern

Axpo AG  
Baden

BKW 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  
(bis 15. Juni 2011)

Herbert Meinecke  
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG  
(ab 15. Juni 2011)

Hermann Ineichen  
BKW AG

Martin Jermann  
Paul Scherrer Institut

Dr. Andreas Pfeiffer  
Kernkraftwerk Leibstadt AG

Dr. Michael Plaschy  
Alpiq Suisse SA

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

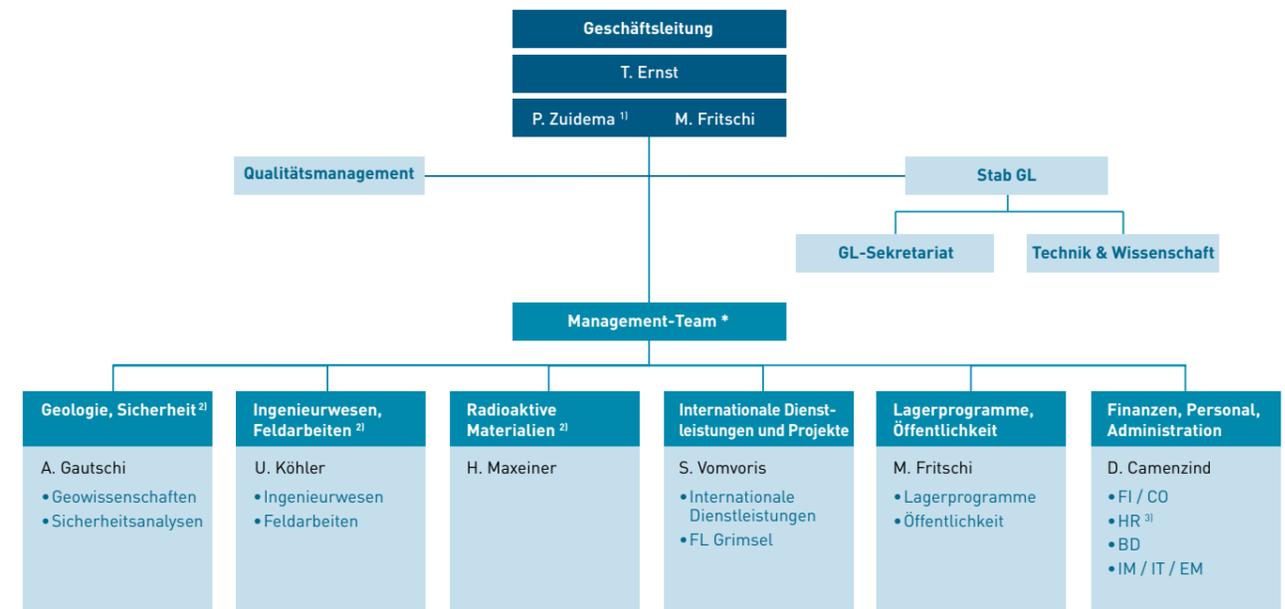
**Kommission für Kommunikation und Information**

Hermann Ineichen  
Vorsitz  
BKW 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 2011

<sup>1)</sup> P. Zuidema ist Leiter Technik & Wissenschaft.

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

<sup>3)</sup> Direkter Zugang zur Geschäftsleitung.

# Jahresrechnung 2011

Der Gesamtaufwand erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr insgesamt um rund 16,4 Mio. CHF. Die Gründe sind höhere Fremdleistungen für seismische Messungen in den Standortgebieten (+ 10,8 Mio CHF) und zur Verbesserung von standortunabhängigen Grundlagen für den SGT Etappe 2 (+ 4,2 Mio. CHF), höhere Gebühren (+ 0,3 Mio. CHF) sowie gestiegene Personalkosten, hauptsächlich aufgrund eines erhöhten Mitarbeiterbestandes (+ 1,1 Mio. CHF).

Im Berichtsjahr nahm die Gesamtleistung der Nagra analog zum Gesamtaufwand gegenüber dem Vorjahr um 16,4 Mio. CHF auf 65,5 Mio. CHF zu. Die Beiträge der Genossenschafter stiegen um 16,5 Mio. CHF auf 60,2 Mio. CHF.

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

Wettingen, 30. März 2012



Dr. Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung

	31.12.2010	31.12.2011	
	CHF	CHF	
<b>Aktiven</b>			
Grundstücke und Gebäude	1 570 000	1 540 000	
Übrige Sachanlagen	243 453	206 401	
<b>Anlagevermögen</b>	<b>1 813 453</b>	<b>1 746 401</b>	1
Aufträge in Arbeit	2 078 330	1 354 152	2
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	1 472 467	873 459	3
Übrige Forderungen	28 263	253 053	
Aktive Rechnungsabgrenzungen	986 519	7 161 784	4
Flüssige Mittel	12 809 905	12 047 838	5
<b>Umlaufvermögen</b>	<b>17 375 484</b>	<b>21 690 286</b>	
<b>Aktiven</b>	<b>19 188 937</b>	<b>23 436 687</b>	
<b>Passiven</b>			
Genossenschaftskapital	120 000	120 000	
<b>Eigenkapital</b>	<b>120 000</b>	<b>120 000</b>	
Rückstellungen	6 266 824	6 096 971	6
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	7 975 421	11 432 949	7
Vorauszahlungen	2 881 157	1 375 926	2
Übrige Verbindlichkeiten	777 695	462 931	
Passive Rechnungsabgrenzungen	1 167 840	3 947 910	8
<b>Fremdkapital</b>	<b>19 068 937</b>	<b>23 316 687</b>	
<b>Passiven</b>	<b>19 188 937</b>	<b>23 436 687</b>	

## Betriebsrechnung

	2010	2011	
	CHF	CHF	
<b>Gesamtleistung</b>			
Verwaltungskostenbeiträge	600 000	600 000	
Beiträge für Projektaufwendungen	43 146 838	59 639 022	
<b>Beiträge der Genossenschafter</b>	<b>43 746 838</b>	<b>60 239 022</b>	
Forschungsbeiträge	427 053	856 750	
Ertrag übrige Dienstleistungen an Genossenschafter	965 169	1 152 181	
Ertrag aus Leistungen für Dritte	3 418 062	3 104 529	9
<b>Erträge aus Lieferungen und Leistungen</b>	<b>4 810 284</b>	<b>5 113 460</b>	
<b>Gewinn aus Veräusserung von Anlagevermögen</b>	<b>405 291</b>	<b>994</b>	10
<b>Übriger Betriebsertrag</b>	<b>69 187</b>	<b>103 032</b>	
<b>Gesamtleistung</b>	<b>49 031 600</b>	<b>65 456 508</b>	
<b>Gesamtaufwand</b>			
Fremdleistungen	32 665 509	48 221 418	11
Personalaufwand	13 302 388	14 406 698	12
Abschreibungen	169 197	149 078	
Übriger Betriebsaufwand	2 726 254	2 524 921	13
<b>Betriebsaufwand</b>	<b>48 863 348</b>	<b>65 302 115</b>	
Finanzertrag	-191 991	-100 059	
Finanzaufwand	160 025	172 103	
Steuern	200 218	82 349	
<b>Finanzerfolg und Steuern</b>	<b>168 252</b>	<b>154 393</b>	
<b>Gesamtaufwand</b>	<b>49 031 600</b>	<b>65 456 508</b>	

Erläuterungen im Anhang Seite 44

## Geldflussrechnung

	2010	2011	
	CHF	CHF	
<b>Veränderung der Flüssigen Mittel</b>			
Jahresergebnis	-	-	
Abschreibungen	169 197	149 078	1
Bildung Rückstellungen	9 221	93 354	6
Verwendung Rückstellungen	-172 742	-263 206	6
Veränderung Netto-Umlaufvermögen (ohne Flüssige Mittel)	-3 623 193	-659 267	
<b>Geldfluss aus Geschäftstätigkeit</b>	<b>-3 617 516</b>	<b>-680 041</b>	
Investitionen	-	-82 026	1
Desinvestitionen	903 379	-	
<b>Geldfluss aus Investitionstätigkeit</b>	<b>903 379</b>	<b>-82 026</b>	
Rückzahlungen Darlehen	-650 000	-	
<b>Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit</b>	<b>-650 000</b>	<b>-</b>	
<b>Veränderung Flüssige Mittel</b>	<b>-3 364 137</b>	<b>-762 067</b>	
<b>Nachweis</b>			
Flüssige Mittel per 01.01.	16 174 042	12 809 905	
Flüssige Mittel per 31.12.	12 809 905	12 047 838	
<b>Veränderung Flüssige Mittel</b>	<b>-3 364 137</b>	<b>-762 067</b>	5

Erläuterungen im Anhang Seite 44

**Grundsätze der Rechnungslegung**

Die Jahresrechnung 2011 der Nagra wurde nach den Rechnungslegungsgrundsätzen des Schweizerischen Obligationenrechtes erstellt.

**Bewertungsgrundsätze****Wertbeeinträchtigung von Aktiven**

Die Abfallverursacher (identisch mit den Genossenschaftern 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. Investitionen in Hardware unter 20 TCHF im Einzelfall und in Software unter 100 TCHF im Einzelfall werden direkt der Erfolgsrechnung belastet.

Die Abschreibungsdauern bewegen sich 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	Büro und Werkstatt	Fahrzeuge	Total
	TCHF	TCHF	TCHF	TCHF
<b>Anschaffungswert per 01.01.2010</b>	<b>2 728</b>	<b>325</b>	<b>678</b>	<b>3 731</b>
Zugänge	-	-	-	-
Abgänge	-903	-	-	-903
Umbuchungen	-	-	-	-
<b>Anschaffungswert per 31.12.2010</b>	<b>1 825</b>	<b>325</b>	<b>678</b>	<b>2 828</b>
Zugänge	-	11	71	82
Abgänge	-	-	-76	-76
Umbuchungen	-	-	-	-
<b>Anschaffungswert per 31.12.2011</b>	<b>1 825</b>	<b>336</b>	<b>673</b>	<b>2 834</b>
<b>Kum. Abschreibungen 01.01.2010</b>	<b>225</b>	<b>195</b>	<b>425</b>	<b>845</b>
Zugänge	30	55	84	169
Abgänge	-	-	-	-
Umbuchungen	-	-	-	-
<b>Kum. Abschreibungen 31.12.2010</b>	<b>255</b>	<b>250</b>	<b>509</b>	<b>1 014</b>
Zugänge	30	57	62	149
Abgänge	-	-	-75	-75
Umbuchungen	-	-	-	-
<b>Kum. Abschreibungen 31.12.2011</b>	<b>285</b>	<b>307</b>	<b>496</b>	<b>1 088</b>
<b>Bilanzwert 01.01.2010</b>	<b>2 503</b>	<b>130</b>	<b>253</b>	<b>2 886</b>
<b>Bilanzwert 31.12.2010</b>	<b>1 570</b>	<b>75</b>	<b>169</b>	<b>1 814</b>
<b>Bilanzwert 31.12.2011</b>	<b>1 540</b>	<b>29</b>	<b>177</b>	<b>1 746</b>

Die maximalen Brandversicherungsleistungen für die Sachanlagen betragen am 31. Dezember 2011 15 601 TCHF (2010: 11 522 TCHF) pro Schadenfall.

Die Zunahme im Jahr 2011 ist hauptsächlich auf die Neuordnung der Brandversicherung für das Felslabor Grimsel zurückzuführen.

**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**

	31.12.2010 TCHF	31.12.2011 TCHF
Forderungen Genossenschafter	221	12
Forderungen Dritte	1 251	861
<b>Total</b>	<b>1 472</b>	<b>873</b>

Der grösste offene Posten bezieht sich auf ein Grimsel-Projekt der Obayashi Corp., Japan, mit rund 179 TCHF. Eine weitere relevante Forderung besteht gegenüber der Ciemat, Spanien, mit rund 167 TCHF, ebenfalls im Zusammenhang mit Tests im Grimsellabor.

**4 Aktive Rechnungsabgrenzungen**

Die Aktiven Rechnungsabgrenzungen beinhalten die noch ausstehenden Projektkostenbeiträge der Genossenschafter (6 631 TCHF) zum Ausgleich der Jahresrechnung sowie offene Weiterverrechnung von Projektkosten an das PSI, Villigen, von 450 TCHF und weitere kleinere Posten.

**5 Flüssige Mittel**

Die Flüssigen Mittel haben im Berichtsjahr um 762 TCHF abgenommen. Per 31. Dezember 2011 bestanden keine Festgeldanlagen.

**6 Rückstellungen**

	31.12.2010	31.12.2011
	TCHF	TCHF
Nicht bezogene Ferien/Überstunden und Umstrukturierungen	1 541	1 371
GNW-Verbindlichkeiten	4 726	4 726
<b>Total Rückstellungen</b>	<b>6 267</b>	<b>6 097</b>

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**

	31.12.2010	31.12.2011
	TCHF	TCHF
Verbindlichkeiten Genossenschafter	1 172	55
Verbindlichkeiten Dritte	6 803	11 378
<b>Total Verbindlichkeiten</b>	<b>7 975</b>	<b>11 433</b>

Die grössten Gläubiger zum Bilanzstichtag sind das mit seismischen Arbeiten beauftragte Unternehmen DMT, das PSI und das BFE mit total rund 6 700 TCHF.

**8 Passive Rechnungsabgrenzungen**

Die passiven Rechnungsabgrenzungen haben im Berichtsjahr um rund 2 780 TCHF zugenommen. Begründet ist das hauptsächlich durch verspätete Rechnungsstellungen 2011 durch das BFE, ENSI und PSI von rund 2 450 TCHF.

**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 Gewinn aus Veräusserung von Anlagevermögen**

Der Gewinn aus der Veräusserung von Anlagevermögen im Vorjahr (2010) betrifft vor allem den Verkauf des Grundstückes in Hägendorf.

**11 Fremdleistungen**

	2010	2011
	TCHF	TCHF
Projekte	21 268	35 250
Kommunikation	2 531	3 731
Gebühren (ENSI, BFE)	8 164	8 486
Reisekosten	703	754
<b>Total</b>	<b>32 666</b>	<b>48 221</b>

**12 Personalaufwand**

Der Personalaufwand erhöhte sich im Rahmen des von der Verwaltung genehmigten Personalplanes gegenüber dem Vorjahr um 8,3 % auf 14 407 TCHF. Der Personalbestand Ende Jahr von 86,4 Vollzeitstellen hat gegenüber dem Vorjahr um 6,9 Vollzeitstellen zugenommen.

**13 Übriger Betriebsaufwand**

Im Übrigen Betriebsaufwand sind unter anderem die Mieten mit 980 TCHF, Aufwand für Informatik mit 670 TCHF sowie weitere Betriebskosten mit 870 TCHF enthalten.

**Weitere Angaben****Risikobeurteilung**

Die Verwaltung setzt sich regelmässig mit der Risikosituation der Genossenschaft auseinander. Die dafür erforderlichen Prozesse sind etabliert. Die Risikosituation wird aufgrund einer systematischen Erhebung und Beurteilung der wesentlichen Geschäftsrisiken in einem Risikobericht dokumentiert, der der Verwaltung zur Genehmigung vorgelegt wird. Die Verwaltung hat den Risikobericht 2011 an ihrer Sitzung vom 15. Juni 2011 verabschiedet und Massnahmen, soweit erforderlich, beschlossen.

**Ausserbilanzgeschäfte**

Zur Absicherung von Projekterträgen aus Japan wurde ein Devisentermingeschäft auf den Zahlungszeitpunkt 27.04.2012 über 40 Mio. JPY abgeschlossen. Der Gegenwert per 31.12.2011 beträgt rund 486 TCHF, der nicht realisierte Verlust von rund 63 TCHF wurde in der Passiven Rechnungsabgrenzung verbucht. Im Weiteren wurde ein Devisentermingeschäft zur Absicherung von Auftragsarbeiten in England auf den Zahlungszeitpunkt 15.06.2012 über 100 TGBP abgeschlossen. Deren Gegenwert entspricht zum Bilanzstichtag rund 146 TCHF, der nicht realisierte Verlust von rund 18 TCHF wurde in der Passiven Rechnungsabgrenzung verbucht.

**Eventualverpflichtungen**

Es besteht eine Bankgarantie in Höhe von rund 27 TEUR bis zum 31.12.2013 für einen laufenden Beratungsauftrag für die Ondraf/Niras in Belgien. Die Bankgarantien sind nicht bilanziert.

**Transaktionen mit nahestehenden Personen**

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

**Ereignisse nach dem Bilanzstichtag**

Nach dem Bilanzstichtag vom 31. Dezember 2011 sind keine Ereignisse eingetreten, die erwähnenswert sind. Ereignisse nach dem Bilanzstichtag wurden bis zum 29. März 2012 berücksichtigt. An diesem Datum wurde die Jahresrechnung von der Verwaltung der Nagra genehmigt.

	Zugang 2010 CHF	Stand 31.12.2010 CHF	Zugang 2011 CHF	Stand 31.12.2011 CHF
<b>Gesamtleistung</b>				
Schweizerische Eidgenossenschaft	1 246 582	29 226 079	1 722 554	30 948 633
Axpo AG	9 509 034	220 307 016	13 143 009	233 450 025
BKW AG	4 614 583	101 376 343	6 379 586	107 755 929
Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG	12 631 100	285 024 579	17 458 131	302 482 710
Kernkraftwerk Leibstadt AG	15 145 539	316 520 592	20 935 742	337 456 334
<b>Beiträge für Projektaufwendungen</b>	<b>43 146 838</b>	<b>952 454 609</b>	<b>59 639 022</b>	<b>1 012 093 631</b>
Verwaltungskostenbeiträge	600 000	85 520 000	600 000	86 120 000
<b>Beiträge der Genossenschafter an Nagra</b>	<b>43 746 838</b>	<b>1 037 974 609</b>	<b>60 239 022</b>	<b>1 098 213 631</b>
<b>Beiträge der GNW</b>	<b>-</b>	<b>65 265 331</b>	<b>-</b>	<b>65 265 331</b>
<b>Beiträge der Genossenschafter</b>	<b>43 746 838</b>	<b>1 103 239 940</b>	<b>60 239 022</b>	<b>1 163 478 962</b>

14

	Zugang 2010 CHF	Stand 31.12.2010 CHF	Zugang 2011 CHF	Stand 31.12.2011 CHF
<b>Gesamtaufwand</b>				
Erdwissenschaftliche Arbeiten	3 328 474	165 492 781	7 734 049	173 226 830
Nukleartechnik und Sicherheit	2 133 938	39 421 514	1 977 861	41 399 375
Radioaktive Materialien	1 531 762	33 322 004	1 774 338	35 096 342
Anlagenplanung	2 398 006	22 013 157	2 585 293	24 598 450
Standortunabhängige Arbeiten	3 420 204	84 527 184	4 937 274	89 464 458
Allgemeine Programmkosten	3 517 833	66 780 780	4 152 270	70 933 050
Gebühren und Abgeltungen	4 597 431	30 106 020	4 774 727	34 880 747
<b>Programm SMA</b>	<b>20 927 648</b>	<b>441 663 440</b>	<b>27 935 812</b>	<b>469 599 252</b>
Erdwissenschaftliche Arbeiten	3 357 201	302 893 436	9 794 199	312 687 635
Nukleartechnik und Sicherheit	3 570 749	53 933 026	3 347 488	57 280 514
Radioaktive Materialien	866 210	22 696 472	728 180	23 424 652
Anlagenplanung	2 126 154	17 779 528	2 101 344	19 880 872
Standortunabhängige Arbeiten	5 284 992	87 237 249	8 009 694	95 246 943
Allgemeine Programmkosten	3 447 552	52 805 442	4 011 134	56 816 576
Gebühren und Abgeltungen	3 566 332	38 711 347	3 711 171	42 422 518
<b>Programm HAA</b>	<b>22 219 190</b>	<b>576 056 500</b>	<b>31 703 210</b>	<b>607 759 710</b>
<b>Projektaufwand für Lagerprogramme</b>	<b>43 146 838</b>	<b>1 017 719 940</b>	<b>59 639 022</b>	<b>1 077 358 962</b>
<b>Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen</b>	<b>600 000</b>	<b>85 520 000</b>	<b>600 000</b>	<b>86 120 000</b>
<b>Total Aufwendungen für Lagerprogramme SMA und HAA und Verwaltungs- und allgemeine Projektaufwendungen</b>	<b>43 746 838</b>	<b>1 103 239 940</b>	<b>60 239 022</b>	<b>1 163 478 962</b>

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 60,2 Mio. CHF (Vorjahr 43,7 Mio. CHF) entsprechen denjenigen der Betriebsrechnung. Darin eingeschlossen ist der Verwaltungs-kostenbeitrag von total 0,6 Mio. CHF.

In den Beiträgen der Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg (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 (schwach- und mittelaktive Abfälle) und HAA (hochaktive Abfälle) 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 zur Jahresrechnung 2011

Als Revisionsstelle haben wir die Jahresrechnung der Nagra Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, bestehend aus Bilanz, Betriebsrechnung, Geldflussrechnung und Anhang (Erläuterungen zur Bilanz, Betriebs- und Geldflussrechnung) (Seiten 41 bis 47), für das am 31. Dezember 2011 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 2011 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



Mathias Dietrich  
Revisionsexperte

Zürich, 5. April 2012

# 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 2011**

Die Nagra führt im Auftrag der Abfallverursacher eine zentrale Datenbank der Abfallgebände. Die folgende Tabelle zeigt die Volumen und Aktivitäten der Ende 2011 für die Tiefenlagerung vorbereiteten radioaktiven Abfälle. In der Tabelle nicht enthalten sind vorkonditionierte Rohabfälle und Abfallgebände, die zum Beispiel für die Behandlung in der Zwiilag-Plasmanlage verpackt wurden.

Konditionierte Abfälle (31. Dezember 2011, gerundet)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Aktivität (Bq)
<b>Kernkraftwerke</b>	3 520	1,3 · 10 <sup>15</sup>
<b>Zwiilag</b>	1 516	2,9 · 10 <sup>18</sup>
<b>Bundeszwischenlager</b> (Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung)	1 496	6,3 · 10 <sup>15</sup>
Bei den «Zwiilag-Abfällen» handelt es sich um ans Zwiilag gelieferte Abfallgebände der Kernkraftwerke, Abfallgebände 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 Kubikmeter 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 <sup>3</sup> )		ATA (m <sup>3</sup> )		HAA/BE (m <sup>3</sup> )	
	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt	Konditioniert	Verpackt
<b>BA-KKW</b> Betriebsabfälle der KKW (Abfälle aus Reinigungssystemen und Mischabfälle), inkl. Nachbetriebsphase vor Stilllegung	7 260	24 400	10	40		
<b>RA-KKW</b> Reaktorabfälle der KKW (aktivierte Komponenten)	340	1 560				
<b>SA-KKW</b> Stilllegungsabfälle der KKW	28 265	28 265				
<b>WA-KKW</b> Wiederaufarbeitungsabfälle der KKW (bei Substitution BNFL)			200	1 320		
<b>BA-ZWI</b> Betriebsabfälle Zwiilag	45	140				
<b>SA-ZWI</b> Stilllegungsabfälle Zwiilag	620	655				
<b>BA-MIF</b> MIF-Abfälle des BAG sowie Betriebsabfälle des PSI	4 270	9 170	325	920		
<b>SA-MIF<sup>1</sup></b> Stilllegungsabfälle des PSI und anderer	23 000	23 000				
<b>BEVA</b> Abfälle der späteren BE-Verpackungsanlage im Lager HAA/BE	2 220	2 220				
<b>HAA</b> Kokillen aus der Wiederaufarbeitung (Ausschöpfung bestehender Verträge, bei Substitution BNFL)					115	730
<b>BE</b> Verbrauchte Brennelemente					1 135	6 595
<b>Gesamtvolumen</b> (gerundet)	<b>66 020</b>	<b>89 410</b>	<b>535</b>	<b>2 280</b>	<b>1 250</b>	<b>7 325</b>
<b>Prozentualer Anteil</b> (gerundet)	97,3 %	90,3 %	0,8 %	2,3 %	1,9 %	7,4 %
<b>Aktivität<sup>2</sup></b>	4,7 · 10 <sup>17</sup> Bq		3,4 · 10 <sup>16</sup> Bq		3,0 · 10 <sup>19</sup> Bq	
<b>Prozentualer Anteil</b>	1,6 %		0,1 %		98,3 %	

<sup>1</sup> Darin enthalten ist eine Reserve von 12 000 Kubikmeter für heute noch nicht im Detail spezifizierte SMA-Abfälle aus Grossforschungsanlagen.

<sup>2</sup> Aktivitätsinventar für Stichjahr 2050.

Bemerkung: Für die 2011 zu aktualisierende Kostenstudie wurde eine Zwischenauswertung zum «Modellhaften Inventar radioaktiver Materialien» (MIRAM) gemacht. Dabei wurden die neuen Ergebnisse zur Verpackung der Abfälle aus der Stilllegung der Kernkraftwerke und der Einfluss der Auswirkungen des aktualisierten Abklingkonzepts für Abfälle aus Forschungsanlagen berücksichtigt; weiter wurde auf Reservevolumen für Abfälle aus dem Forschungsbereich verzichtet. Die nächste vollständige Aktualisierung von MIRAM wird voraussichtlich 2013 publiziert.

## Publikationen 2011

### 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 11-01

«Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2: Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung. Genereller Bericht und Beilagenband»; Dezember 2011.

#### NTB 09-08

«Physico-Chemical Characterisation Data and Sorption Measurements of Cs, Ni, Eu, Th, U, Cl, I and Se on MX-80 Bentonite»; Dezember 2011.

### Breites allgemein verständliches Informationsangebot für die Öffentlichkeit

Die Website [www.nagra.ch](http://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 2011 sind verschiedene allgemein verständliche Printprodukte erschienen, insbesondere vier Ausgaben von «nagra info – Aktuelles zur nuklearen Entsorgung».

Zusätzlich wurden verschiedene Printprodukte aktualisiert nachgedruckt.

## Internetadressen

### Nagra

Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle  
[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)

### BFE

Bundesamt für Energie  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

### EGT

Expertengruppe Geologische Tiefenlagerung  
(ab 2012 Nachfolgeorganisation der Kommission Nukleare Entsorgung (KNE))  
[www.egt-schweiz.ch](http://www.egt-schweiz.ch)

### ENSI

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat  
[www.ensi.ch](http://www.ensi.ch)

### Entsorgungsfonds (BFE)

[www.entsorgungsfonds.ch](http://www.entsorgungsfonds.ch)

### ESchT

Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager  
[www.escht.de](http://www.escht.de)

### FLG

Felslabor Grimsel  
[www.grimsel.com](http://www.grimsel.com)

### FMT

Felslabor Mont Terri  
[www.mont-terri.ch](http://www.mont-terri.ch)

### Forum VERA

[www.forumvera.ch](http://www.forumvera.ch)

### IAEA

International Atomic Energy Agency  
[www.iaea.org](http://www.iaea.org)

### Kernenergie-Internetportal

[www.kernenergie.ch](http://www.kernenergie.ch)

### KNS

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit  
[www.bfe.admin.ch/kns](http://www.bfe.admin.ch/kns)

### LES

Labor für Endlagersicherheit  
[les.web.psi.ch](http://les.web.psi.ch)

### Nuklearforum

[www.nuklearforum.ch](http://www.nuklearforum.ch)

### PSI

Paul Scherrer Institut  
[www.psi.ch](http://www.psi.ch)

### Radioaktive Abfälle (BFE)

[www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch)

### Stilllegungsfonds (BFE)

[www.stilllegungsfonds.ch](http://www.stilllegungsfonds.ch)

### Swissnuclear

Fachgruppe Kernenergie der Swisselectric  
[www.swissnuclear.ch](http://www.swissnuclear.ch)

### Swisstopo

Bundesamt für Landestopografie  
[www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch)

### Technisches Forum Sicherheit

[www.technischesforum.ch](http://www.technischesforum.ch)

### Zwilag

ZWILAG  
Zwischenlager Würenlingen AG  
[www.zwilag.ch](http://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.

### BNFL

British Nuclear Fuels.

### CERN

European Organization for Nuclear Research.

### Criepi

Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan.

### DSK

Deutsch-Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen.

### Edram

International Association for Environmentally Safe Disposal of Radioactive Material.

### EMPA

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt.

### ENSI

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat.

### ESchT

Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager, Deutschland.

### 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.

### HAA

Verglaste hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.

### IAEA

International Atomic Energy Agency, Wien.

### JAEA

Japan Atomic Energy Agency.

### JNES

Japan Nuclear Energy Safety Organization.

### KAERI

Korea Atomic Energy Research Institute.

### KKW

Kernkraftwerk.

### KNE

Kommission Nukleare Entsorgung.

### KNS

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit.

### LMA

Langlebige mittelaktive Abfälle.

### MIF

Radioaktive Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung.

### MIRAM

Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien.

### 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.

### 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**

Comet Photoshopping, Weisslingen  
(Seite 5, 23, 24, 26)

André Huber, Wettingen  
(Seite 3, 35)

maars, Zürich  
(Seite 5)

Beat Müller, Zürich  
(Seite 14, 19, 29, 32)

Ernst Müller, Neuhausen  
(Seite 6, 8)

Nagra, Wettingen  
(Seite 2, 14, 19, 32)

Numo  
(Seite 29)

Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
(Seite 14)

Mischa Scherrer, Zürich  
(Seite 4, 35)

Swisstopo, Wabern  
(Seite 5, 32)

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](mailto:info@nagra.ch)  
[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)

**nagra** ● **aus verantwortung**