

Jahresbericht 2004 / Rapport annuel 2004

27. Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe 27^e rapport d'activité du groupe de travail



www.entsorgungsnachweis.ch



Mitglieder der Arbeitsgruppe

Vorsitz

Dr. Werner Bühlmann Chef der Abteilung Recht und Sicherheit, Bundesamt für Energie BFE

Mitglieder

Dr. Michael Aebersold Stv. Leiter der Sektion Kernenergie, Bundesamt für Energie BFE
Dr. Ernst Berger Chef der Sektion Sicherheitstechnik und Altlasten, Bundesamt für
Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL
Hr. Fritz Bosshart Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Hr. Martin Jermann Stabschef, Paul Scherrer Institut PSI
Hr. Hans-Ulrich Widmer Chef der Sektion Recht, Bundesamt für Wasser und Geologie BWG
Dr. Werner Zeller Chef der Abteilung Strahlenschutz, Bundesamt für Gesundheit BAG
Dr. Auguste Zurkinder Chef der Sektion Sicherheit von Transporten und Entsorgung,
Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen HSK

Sekretärin der Arbeitsgruppe

Dr. Monika Jost Bundesamt für Energie BFE

Regelmässig an den Sitzungen teilnehmender Mitarbeiter des Bundesamtes für Energie

Fürsprecher Peter Koch Stv. Leiter der Sektion Recht

Zu den Sitzungen der Arbeitsgruppe beigezogene Vertreter der Nagra

Hr. Hans Issler Geschäftsleiter und Präsident der Nagra
Dr. Markus Fritschi Bereichsleiter Lagerprojekte der Nagra
Dr. Piet Zuidema Bereichsleiter Technik und Wissenschaft der Nagra

**La version française
du rapport est à la fin**

Bern, April 2005

Titelbild: Bilder: Comet; Grafik: Stefan Jordi (BFE)

Auflage: 600

Bezug: Christine Späti, Tel. 031 323 44 05, christine.spaeti@bfe.admin.ch

Weitere Informationen: Dr. Monika Jost, Tel. 031 322 56 32, monika.jost@bfe.admin.ch

Bundesamt für Energie BFE

Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	2
2	AGNEB.....	3
3	Bundesrat, Bundesstellen und Kommissionen	5
3.1	Bundesrat	5
3.2	Bundesamt für Energie (BFE)	6
3.3	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK)	11
3.4	Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA)	16
3.5	Kommission Nukleare Entsorgung (KNE)	17
3.6	Bundesamt für Gesundheit (BAG)	18
3.7	Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)	19
3.8	Paul Scherrer Institut (PSI).....	20
4	Nagra	23
4.1	Entsorgungskonzept und -programm.....	23
4.2	Radioaktive Abfälle	23
4.3	Entsorgung der schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA)	24
4.4	Entsorgung abgebrannter Brennelemente (BE), hochaktiver Abfälle (HAA) und langlebiger mittelaktiver Abfälle (LMA).....	25
4.5	Felslabors	26
4.6	Öffentlichkeitsarbeit.....	27
	Anhänge	29
	Anhang I: Ablieferung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle der Elektrizitätswirtschaft	29
	Anhang II: Abkürzungsverzeichnis.....	31
	Anhang III: Liste der im Berichtsjahr erstellten Publikationen	33
	Anhang IV: Internet-Adressen	38
	Anhang V: Änderung der Strahlenschutzverordnung (StSV), Abfälle mit kurzer Halbwertszeit	39
	Anhang VI: Postulat von NR Fehr (04.3365).....	40

1 Vorwort

Das Vorwort des letzten Tätigkeitsberichtes schloss ich mit folgenden Sätzen: "Wir haben eine gemeinsame Aufgabe und ein gemeinsames Ziel: Wir wollen mit einem transparenten Vorgehen und glaubwürdig handelnden Personen Vertrauen schaffen und aufzeigen, dass wir die für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle verantwortbare Lösung finden können und im Interesse der künftigen Generationen auch realisieren müssen". Nach meiner Überzeugung haben wir im vergangenen Jahr einige wichtige Schritte in dieser Richtung getan; noch liegt jedoch ein weiter Weg vor uns.

Bezüglich des Entsorgungsnachweises für hochaktive Abfälle waren im abgelaufenen Jahr in erster Linie die Behörden gefordert: Die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen HSK, die Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen KSA und die Kommission Nukleare Entsorgung KNE arbeiten intensiv an der sicherheitstechnischen Überprüfung des Entsorgungsnachweises Opalinuston Zürcher Weinland. Diese Arbeiten werden Mitte 2005 abgeschlossen sein. Eine internationale Expertengruppe der Kernenergieagentur NEA der OECD hat den Sicherheitsnachweis der Nagra bereits begutachtet und positiv beurteilt.

Wir informieren die Behörden und Bevölkerung frühzeitig, offen und umfassend über die Entsorgung und die Überprüfung des Entsorgungsnachweises. Zusätzlich haben wir im Herbst 2004 die Internetplattform www.entsorgungsnachweis.ch eröffnet. Interessierte finden darauf Fakten und Daten zum Entsorgungskonzept des Bundes und zum Entsorgungsnachweis Opalinuston im Zürcher Weinland. Die seit 2003 tätige Arbeitsgruppe Information und Kommunikation unterstützt uns bei der wichtigen Öffentlichkeitsarbeit.

Im Rahmen der Beantwortung eines Postulates aus dem Nationalrat hat der Bundesrat entschieden, dass im Hinblick auf die Standortwahl für ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle Alternativen zum Zürcher Weinland aufzuzeigen sind. Die Nagra muss bei der Einreichung eines Gesuchs für eine Rahmenbewilligung dereinst nachweisen können, dass sie den Standort aufgrund eines echten, nachvollziehbaren Verfahrens ausgewählt hat. Die dazu notwendigen Beurteilungsregeln sollen in einem Sachplan des Bundes "geologische Tiefenlager" festgeschrieben werden. Die Vorarbeiten laufen auf Hochtouren.

Dem UVEK und dem BFE kommen bei der Steuerung der Verfahren und der Vorbereitung der Entscheide eine Führungsrolle zu. Sie werden dabei von der AGNEB unterstützt. Ich danke allen, insbesondere den Mitgliedern der Arbeitsgruppe, für ihren engagierten Einsatz bei der Lösung der vielfältigen Fragen in der nuklearen Entsorgung.

Das Jahr 2005 bringt dem BFE und der AGNEB zwei gewichtige Arbeitsschwerpunkte: Die öffentliche Auflage aller entscheidungsrelevanten Unterlagen zum Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle sowie den formellen Start des Verfahrens zur Erarbeitung des Sachplans "geologische Tiefenlager" - zwei anspruchsvolle und spannende Herausforderungen, für welche wir uns einsetzen wollen!



Dr. Werner Bühlmann

2 AGNEB

Im Februar 1978 setzte der Bundesrat die Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (AGNEB) ein. Sie hat den Auftrag, die Arbeiten zur nuklearen Entsorgung in der Schweiz zu verfolgen, zuhanden des Bundesrates Stellungnahmen zu Fragen der nuklearen Entsorgung zu erarbeiten, die Bewilligungsverfahren auf Bundesebene zu begleiten und Fragen der internationalen Entsorgung zu behandeln. Die AGNEB setzt sich zusammen aus Vertretern der Aufsichts-, Bewilligungs-, Gesundheits-, Umwelt- und Raumplanungsbehörden sowie der Forschung. Mit dem vorliegenden 27. Tätigkeitsbericht kommt die Arbeitsgruppe dem Auftrag nach, dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) jährlich Bericht zu erstatten.

Entsorgungsstrategie

An ihrer ersten Sitzung im 2004 beschloss die AGNEB, die Möglichkeit eines Sachplans "geologische Tiefenlager" abzuklären. Die Idee entstand während den Entsorgungsklausuren im 2003. Unter der Federführung des Bundesamt für Raumentwicklung ARE und mit Beteiligung von BFE und Nagra fanden daraufhin mehrere Treffen statt, die sich der Frage widmeten, ob das Raumplanungsgesetz den Rahmen bieten könnte, um ein Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager zu definieren. Das Konzept eines Standortauswahlverfahrens via Sachplan wurde an der Klausur "Auswahlverfahren" im Juni 2004 in einem kleinen Kreis von Vertretern von swissnuclear, Nagra, KSA, HSK und BFE präsentiert und diskutiert.

Weiter widmete sich die AGNEB dem inhaltlichen und zeitlichen Zusammenspiel der verschiedenen Verfahren Entsorgungsnachweis, Entsorgungsprogramm, Auswahlverfahren und Entsorgungsrat. Nach KEG ist die Nagra verpflichtet, ein Entsorgungsprogramm zu erstellen. Da zurzeit viele Fragen offen sind, kann der Zeitpunkt der Einreichung noch nicht festgelegt werden. Das Thema wird deshalb weiterhin auf der Traktandenliste der AGNEB stehen.

Bericht zum Entsorgungsnachweis

Für die geplante öffentliche Auflage aller relevanten Gutachten und Unterlagen zum Entsorgungsnachweis im Sommer 2005 erachtete es die AGNEB als nötig, eine Stellungnahme zu verfassen (Schwerpunktprogramm 2004). Einerseits soll diese eine Übersicht zu den vorliegenden Gutachten geben und damit den Behörden und der Bevölkerung die Stellungnahme erleichtern; andererseits Grundlagen für die Entscheidung des Bundesrates liefern. Mit der Forderung des Bundesrats, dass Alternativstandorte aufgezeigt werden müssen und das Auswahlverfahren für einen Standort in einem Sachplan "geologische Tiefenlager" festgelegt werden soll (Antwort auf Postulat Fehr, Anhang VI), hat sich die Ausgangslage verändert. Die AGNEB beschloss in der Folge, erst nach dem öffentlichen Auflageverfahren eine Stellungnahme zuhanden des Bundesrats mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis und zum weiteren Vorgehen zu verfassen.

Arbeitsgruppe Abfallinventar

Im 2003 hat sich die Arbeitsgruppe Abfallinventar mit der Abfallkategorisierung befasst (Anhang V, 26. Tätigkeitsbericht). Die Gruppe schlug vor, in der Kernenergieverordnung (KEV) eine Definition für "Abfälle in der Übergangsphase" einzuführen. Es handelt sich um Abfälle, die spätestens 30 Jahre nach ihrer Entstehung aufgrund des radioaktiven Zerfalls nicht mehr im Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (StSV) liegen. Diese Art Abfälle sollten von den übrigen Abfällen abgetrennt und separat gelagert werden, bis sie freigesessen und als nicht radioaktive Abfälle entsorgt werden können. Ein entsprechender Vorschlag ging im Rahmen der KEV in die Vernehmlassung und wurde daraufhin gestrichen. Die AGNEB erachtet die Definition von Abfällen in der Übergangsphase jedoch für sinnvoll. Gemeinsam mit den betroffenen Stellen konnte in der Folge eine neue Formulierung des Artikels gefunden werden. Er wird in die Strahlenschutzverordnung aufgenommen und für radioaktive Abfälle jeglicher Herkunft verbindlich sein (Anhang V).

Die Arbeitsgruppe Abfallinventar widmete sich der Totalrevision der Richtlinie HSK-R-14 (Richtlinie betreffend Konditionierung radioaktiver Abfälle). Zu diesem Zweck wurde die Gruppe mit je einem Vertreter aus jedem KKW verstärkt. Insbesondere wurde die Barrierenfunktion der Konditionierung sowie neue Konditionierungs- und Verpackungsverfahren vertieft behandelt. Die Bearbeitung weiterer Themen für die Richtlinie wird im 2005 erfolgen.

Arbeitsgruppe Zeitplan

Im Februar 2003 setzte die AGNEB die Arbeitsgruppe Zeitplan BE/HAA/LMA ein. Ziel war es, die nötigen Informationen zusammenzutragen, um einen Zeitplan für die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente sowie der hochaktiven und langlebigen mittelaktiven Abfälle (BE/HAA/LMA) erstellen zu können. Die verschiedenen technischen Einflussgrößen und ihre Abhängigkeiten wurden untersucht. Der Entwurf des Schlussberichts liegt vor und wird 2005 in der AGNEB diskutiert.

Schwerpunktprogramm 2005

Schwerpunkte:

- Entsorgungsstrategie
 - Zeitliches und inhaltliches Zusammenspiel der verschiedenen Verfahren (Entsorgungsnachweis Opalinuston Zürcher Weinland, Auswahlverfahren nach Sachplan, Entsorgungsprogramme, Zeitplan BE/HAA/LMA)
 - Schlussfolgerungen der Resultate der AG Zeitplan BE/HAA/LMA
 - Sachplan "geologische Tiefenlager"
 - Entsorgungsrat
- Grobentwurf Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis
Die AGNEB macht Empfehlungen zuhanden des Bundesrats bezüglich:
 - Entsorgungsnachweis erbracht ja/nein
 - Weiteres Vorgehen
- Arbeitsgruppe Abfallinventar
 - Fortsetzung der Arbeiten: Überarbeitung und Entwurf HSK-R-14 (Richtlinie betreffend Konditionierung radioaktiver Abfälle)
- Tätigkeitsbericht

3 Bundesrat, Bundesstellen und Kommissionen

3.1 Bundesrat

Kernenergieverordnung

Der Bundesrat hat am 10. Dezember 2004 die Kernenergieverordnung (KEV) verabschiedet. Damit werden die Bestimmungen des Kernenergiegesetzes (KEG) ausgeführt, welches die Eidgenössischen Räte am 21. März 2003 verabschiedet hatten. Ferner werden die wesentlichen Sicherheitsanforderungen, insbesondere an Kernanlagen, konkretisiert. Im Rahmen der im August 2004 abgeschlossenen Vernehmlassung zum Entwurf der Kernenergieverordnung gingen insgesamt 68 Stellungnahmen ein. In der KEV hat der Bundesrat verschiedene Kritikpunkte berücksichtigt, aber im Wesentlichen an den im Vernehmlassungsentwurf enthaltenen Regelungen festgehalten. Die Kernenergieverordnung trat am 1. Februar 2005 zusammen mit dem KEG in Kraft. Neben der Hauptverordnung KEV sind weitere neue Bundesratsverordnungen zur Umsetzung des KEG (z.B. betreffend Anforderungen an das Personal von Kernanlagen) nötig.

Parlamentarische Vorstösse

In seiner Motion vom 6. Mai 2004 (Nr. 04.3230) fordert Nationalrat Hans-Jürg Fehr ein wissenschaftliches "second team", welches die Arbeiten der Nagra für den Entsorgungsnachweis (inkl. Feldarbeiten, Bohrungen) reproduziert.

Ebenfalls von NR Fehr wurde am 17. Juni 2004 (Nr. 04.3365) das Postulat "Standort Atommüll-Endlager. Varianten evaluieren" eingereicht. Es beinhaltet vier Forderungen: Der Entsorgungsnachweis stellt kein Präjudiz für den Standort dar; Formulierung von geowissenschaftlichen Minimalkriterien an einen Standort; neben "Standort Benken, Opalinuston" soll eine weitere Gesteinsformation evaluiert werden; ein schweizerischer Endlagerstandort muss höchsten internationalen Standards genügen.

Am 28. September informierte der Departementsvorsteher des UVEK swisselectric und die Nagra über seinen Standpunkt, alternative Standorte zum Zürcher Weinland aufzuzeigen sowie über seine Absicht, ein Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager in einem Sachplan nach Raumplanungsgesetz zu definieren. Die beiden Vorstösse von NR Fehr wurden am 3. Dezember im Bundesrat behandelt. Der Bundesrat beantragt dem Parlament Ablehnung der Motion und Annahme des Postulats (Anhang VI).

Atomrechtliche Bewilligungen

Kernkraftwerk Beznau: Unbefristete Betriebsbewilligung

Am 3. Dezember erteilte der Bundesrat vier atomrechtliche Bewilligungen. Das Gesuch der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) für eine unbefristete Betriebsbewilligung für Beznau II wurde gutgeheissen. Er machte dabei folgende Gründe geltend:

- Kernkraftwerke können unabhängig von einer Befristung nur solange betrieben werden als ihre Sicherheit gewährleistet ist. Erfüllt ein Kernkraftwerk die Bewilligungsvoraussetzungen nicht oder nicht mehr, kann es aus Sicherheitsgründen jederzeit ausser Betrieb genommen bzw. die Bewilligung entzogen werden.
- Nach dem neuen Kernenergiegesetz ist die Betriebsbewilligung grundsätzlich unbefristet zu erteilen, eine Befristung jedoch aus Sicherheitsgründen zulässig. Für das Kernkraftwerk Beznau II liegen keine Gründe vor, die eine Befristung erforderlich machen würden.

- Die Kernkraftwerke Beznau I, Gösgen und Leibstadt verfügen über unbefristete Betriebsbewilligungen. Es gibt keinen Grund, Beznau II anders zu behandeln als Beznau I.
- Eine unbefristete Betriebsbewilligung erhöht die Motivation des Betreibers für längerfristige Investitionen in Nachrüstungen und es ist einfacher, qualifiziertes Personal zu gewinnen.

Änderung der Betriebsbewilligung für das Bundeszwischenlager

Um eine grössere Flexibilität bei der Abfallbewirtschaftung zu erreichen und um das Bundeszwischenlager für radioaktive Abfälle BZL optimaler zu nutzen, beantragte das PSI am 20. April 2001, im BZL weitere Gebindearten einlagern zu dürfen und auf die Begrenzung der Abfallaktivität zu verzichten. Stattdessen soll der Nachweis erbracht werden, dass die Schutzziele der Strahlenschutzverordnung und die Anforderungen an die Gebinde eingehalten werden. Gestützt auf die Begutachtung durch HSK und KSA kommt der Bundesrat zum Schluss, dass mit den vorgesehenen Auflagen der sichere Betrieb des BZL gewährleistet werden kann. Der Bundesrat hat das Gesuch gutgeheissen.

Kernkraftwerk Leibstadt: Bewilligung zur Entnahme und Einleitung von Kühlwasser

Für die Entnahme und die Einleitung von Kühlwasser braucht das Kernkraftwerk Leibstadt eine fischereirechtliche und eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des Bundesrates. Gestützt auf die Stellungnahme des BUWAL kommt der Bundesrat zum Schluss, dass die eingeleitete Kühlwassermenge im Verhältnis zur Wasserführung des Rheins unwesentlich ist und die Fische und die übrige Flussfauna nicht gefährdet. Aus diesem Grund hat der Bundesrat die entsprechenden Bewilligungen erteilt.

Lucens: Aufhebung der atomrechtlichen Aufsicht

Nach einem Unfall im Jahre 1969 musste das Versuchsatomkraftwerk Lucens stillgelegt werden. Nach Abschluss der Stilllegungsarbeiten hat der Bundesrat 1995 für einen Teil der ehemaligen Anlage die atomrechtliche Aufsicht aufgehoben. Für eine Parzelle, auf der Behälter mit radioaktiven Abfällen lagerten, wurde die Aufsicht aufrechterhalten. Nach dem Abtransport dieser Abfälle ins Zentrale Zwischenlager (ZWILAG) im September 2003 hat die Nationale Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA) ein Gesuch um Aufhebung der atomrechtlichen Aufsicht für das erwähnte Grundstück eingereicht. Da die nötigen Stilllegungsarbeiten vorgenommen wurden und die gemessenen Werte der radioaktiven Strahlung der natürlich vorkommenden radioaktiven Strahlung entsprechen, hat der Bundesrat der Aufhebung der atomrechtlichen Aufsicht zugestimmt.

3.2 Bundesamt für Energie (BFE)

Stilllegungs- und Entsorgungsfonds

Die Erzeuger von radioaktiven Abfällen sind gemäss dem Verursacherprinzip verpflichtet, diese auf eigene Kosten sicher zu beseitigen. Die Stilllegungskosten sowie die nach Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke anfallenden Kosten für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle werden mit Beiträgen der Betreiber von Kernanlagen in zwei unabhängige Fonds sichergestellt.

Der Stilllegungsfonds bezweckt, die Kosten für die Stilllegung und den Abbruch von ausgedienten Kernanlagen sowie für die Entsorgung der dabei entstehenden Abfälle zu decken. Ende 2004 belief sich das angesammelte Fondskapital auf 1'055 Mio. Franken (2003: 971 Mio. Franken).

Der Entsorgungsfonds bezweckt, die für die Entsorgung der Betriebsabfälle und der abgebrannten Brennelemente nach Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks anfallenden Kosten zu decken. Ende 2004 belief sich das angesammelte Fondskapital auf 2'093 Mio. Franken (2003: 1'771 Mio. Franken).

Auf Ende Jahr sind zwei Mitglieder der Verwaltungskommissionen der beiden Fonds, die Herren Peter Thomann (ehemaliger Chef der Bundestresorerie) und Hans Achermann (Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg), zurückgetreten. An ihrer Stelle hat das UVEK Herrn Felix Senn (Vizedirektor und Chef Bundestresorerie der Eidg. Finanzverwaltung) sowie Herrn Dr. Manfred Thumann (Leiter Kernenergie Nordostschweizerische Kraftwerke AG) ernannt.

Studie zum Stand der Forschung und Entwicklung im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle

Die Ende 2003 vom BFE in Auftrag gegebene Studie wurde am 28.9.2004 veröffentlicht. Sie bestätigt das hohe Niveau der naturwissenschaftlich-technischen Entsorgungsforschung in der Schweiz und in internationalen Projekten mit Schweizer Beteiligung. Nachholbedarf sieht sie jedoch in der Bearbeitung von sozialwissenschaftlichen Fragestellungen der Entsorgung. Die Fragestellungen in diesem Bereich müssen erst herausgearbeitet und strukturiert werden. Die Autoren der Studie empfehlen eine systematische wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den sozialwissenschaftlichen Aspekten der Entsorgung. In diesem Sinne soll auch den Möglichkeiten von inter- und transdisziplinären Projekten vermehrt Beachtung geschenkt werden.

Obwohl die Autoren der Studie keinen Anlass für einen verstärkten staatlichen Einfluss auf die inhaltliche Ausrichtung der Entsorgungsforschung identifizieren können, empfehlen sie, dass die Bundesinstitutionen bei der Koordination der naturwissenschaftlich-technischen und geisteswissenschaftlichen Entsorgungsforschung eine wichtigere Rolle übernehmen. Weiter müsse sichergestellt werden, dass neben der von der Nagra bestimmten Forschung auch eine unabhängige, staatlich finanzierte Entsorgungsforschung betrieben werden könne. Insbesondere im Bereich der geisteswissenschaftlichen Fragestellungen, welche nicht direkt der technischen Umsetzung der Entsorgung dienen, soll der Staat entsprechende Mittel bereitstellen.

Die Studie wurde den relevanten und interessierten Gremien zur Stellung- oder Kenntnisnahme unterbreitet. Das BFE wird die eingegangenen Stellungnahmen auswerten und Vorschläge zum weiteren Vorgehen ausarbeiten.

Sozio-ökonomische Auswirkungen von Entsorgungsanlagen

Als Folge des Postulats Fehr vom 17. Juni 2004 (Nr. 04.3230) hat das Bundesamt für Energie (BFE) eine Grundlagenstudie zu den sozio-ökonomischen Auswirkungen von Entsorgungsanlagen in Auftrag gegeben. Die Studie soll das vorhandene Wissen über die ökonomischen, sozialen, demographischen und ökologischen Auswirkungen von Entsorgungsanlagen aufbereiten und anhand von realisierten, geplanten und aufgrund von politischem Widerstand aufgegebenen Anlagen und Projekten in der Schweiz, Deutschland, Frankreich und Finnland vertiefen.

In die Studie einbezogen werden das in der Schweiz realisierte Zentrale Zwischenlager in Würenlingen (ZWILAG), ein französisches Oberflächenendlager für schwach- und mittelaktive Abfälle (Centre de l'Aube), das Zwischenlager und heute sistierte Endlagerprojekt Gorleben, das in Finnland seit kurzem in Bau befindliche Endlager für hochaktive Abfälle in Olkiluoto sowie das in der Schweiz aus politischen Gründen aufgegebene Lagerprojekt für schwach- und mittelaktive Abfälle im Wellenberg, Kanton Nidwalden.

Parallel wird im Auftrag einer Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern der mit dem Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle direkt betroffenen Gemeinden des Zürcher Weinlands, eine Studie zu den sozio-ökonomischen Auswirkungen von Bau und Betrieb einer allfälligen Entsorgungsanlage in dieser Region sowie zu den Vor- und Nachteilen durchgeführt.

Beide Studien sind methodisch aufeinander abgestimmt und gewährleisten so die Vergleichbarkeit der Analysen. Zudem werden die Resultate der Studie zum Zürcher Weinland in die Grundlagenstudie des BFE einfließen. Für die Fallregionen Würenlingen, Centre de l'Aube, Gorleben und Zürcher Weinland werden Bevölkerungsbefragungen durchgeführt.

Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager

In seiner Antwort vom 3. Dezember 2004 zum Postulat von Nationalrat Fehr "Standort Atommüll-Endlager. Varianten evaluieren" hielt der Bundesrat fest, dass ein neues Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager im Rahmen eines Sachplanes nach Raumplanungsgesetz festgeschrieben werden soll. In der neuen Kernenergieverordnung wurde ein entsprechender Artikel (Art. 5) angefügt. Die Erarbeitung des Sachplans richtet sich nach den massgeblichen gesetzlichen Grundlagen (Raumplanungsgesetz) sowie der bis heute angewandten Praxis.

Das Bundesamt für Energie wurde in der Folge vom UVEK beauftragt, in einem ersten Schritt die Grundlagen für ein Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager zu erarbeiten. Im Sachplanverfahren können sich sodann die betroffenen Bundesstellen, die Kantone und die zuständigen Behörden des benachbarten Auslands zum Auswahlverfahren äussern. Interessierte Organisationen und die Bevölkerung werden frühzeitig informiert und können ebenfalls in geeigneter Weise mitwirken.

Der Sachplan wird in einer ersten Phase das Auswahlverfahren definieren und noch keine raumwirksamen Elemente enthalten. Erst nach Genehmigung durch den Bundesrat werden in mehreren Schritten und wieder unter Einbezug der betroffenen Behörden, Organisationen und Bevölkerung geeignete Regionen ausgeschieden und schlussendlich Standorte für geologische Tiefenlager bestimmt.

Ausschuss mit Regierungsvertretern eingesetzt

Der Ausschuss mit Regierungsvertretern der vom Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle betroffenen Kantone, des Bundeslandes Baden-Württemberg und der schweizerischen Behörden hat sich konstituiert und sich im Jahr 2004 zu zwei Sitzungen getroffen. Haupttraktanden der ersten Sitzung waren der Stand der Überprüfung des Entsorgungsnachweises, dessen Bedeutung für die Standortwahl sowie die nächsten Schritte in der Entsorgung der hochaktiven Abfälle in der Schweiz. An der zweiten Sitzung wurden das für 2005 vorgesehene öffentliche Auflageverfahren des Entsorgungsnachweises sowie das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager diskutiert.

Mitglieder des Ausschusses sind Frau Regierungsrätin Dorothee Fierz (Zürich, Vorsitz), die Regierungsräte Peter Beyler (Aargau), Herbert Bühl (Schaffhausen) und Hans-Peter Ruprecht (Thurgau), Dr. Helmut Birn (Ministerialdirektor des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg) sowie Vertreter des BFE und der HSK. Vertreter des Deutschen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit nehmen bei Bedarf als Gäste an den Sitzungen teil.

Arbeitsgruppe Information und Kommunikation

Im Berichtsjahr hat die Arbeitsgruppe viermal getagt. Anfangs Jahr standen der Bericht der OECD/NEA zur Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung in der Schweiz sowie dessen Veröffentlichung auf der Traktandenliste. Die Arbeitsgruppe empfahl, in der Region Zürcher Weinland eine Informationsveranstaltung zum OECD/NEA-Bericht für die schweizerischen und deutschen Behörden zu organisieren - ein Vorschlag, welcher mit der Behördeninformation in Marthalen umgesetzt wurde (siehe weiter unten). An der Sitzung vom 9. September konnte das BFE der Arbeitsgruppe den von ihr initiierten Internetauftritt www.entsorgungsnachweis.ch präsentieren. Ende Jahr standen die Planung für das Jahr 2005 mit dem öffentlichen Auflageverfahren des Entsorgungsnachweises sowie der Erarbeitung eines Auswahlverfahrens für geologische Tiefenlager im Vordergrund.

Technisches Forum

Vgl. Kap. 3.3, Abschnitt Entsorgungsnachweis

Öffentlichkeitsarbeit

Informationsveranstaltung zum OECD/NEA-Review über den Entsorgungsnachweis

Das BFE hat am 27. April 2004 in Marthalen eine Veranstaltung für schweizerische und deutsche Behörden sowie die Medien über den OECD/NEA-Review zur Sicherheitsanalyse des Entsorgungsnachweises Opalinuston Zürcher Weinland organisiert.

In ihrem Bericht kommt die internationale Expertengruppe zum Schluss, dass der Sicherheitsnachweis auf ausgewogenen Daten und Argumenten beruht und den aktuellen internationalen Empfehlungen und Praktiken entspricht. Nach ihrer Auffassung werden die günstigen Eigenschaften des Opalinustons im Zürcher Weinland sowie die Sicherheit des Systems der technischen Barrieren wissenschaftlich fundiert nachgewiesen. Insgesamt stellt sie der Nagra ein gutes Zeugnis aus.

Der Vorsitzende der Expertengruppe, Colin Allen, stellte die wichtigsten Resultate vor, Werner Bühlmann (BFE) informierte über den Stellenwert des Reviews, Auguste Zurkinden (HSK) äusserte sich zum Pflichtenheft des Gutachtens und Hans Riotte (Leiter der Division Strahlenschutz und Entsorgung, NEA) stellte die NEA und die Erfahrungen mit internationalen Reviews dar. An der Veranstaltung nahmen etwa 80 BehördenvertreterInnen und 30 MedienvertreterInnen aus Deutschland und der Schweiz teil.

www.entsorgungsnachweis.ch

Am 10. September wurde die Website www.entsorgungsnachweis.ch lanciert. Sie bietet umfangreiche Informationen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle, zum Entsorgungskonzept des Bundes und zum Entsorgungsnachweis Opalinuston Zürcher Weinland. Mittels der Rubrik "FAQ" mit häufig gestellten Fragen und der Möglichkeit, per Kontaktformular neue Fragen zu stellen, soll der Auftritt auch der Zwei-Weg-Kommunikation mit der interessierten Bevölkerung dienen. Die Website wird regelmässig aktualisiert und ergänzt.

Seit ihrer Lancierung wurde die Plattform bereits über 10'000 mal besucht.

Broschüre "Radioaktive Abfälle sicher entsorgen"

Die im Hinblick auf die öffentliche Veranstaltung vom 25. Oktober 2003 in Trüllikon erstellte Broschüre "Radioaktive Abfälle sicher entsorgen. Eine Aufgabe, die uns alle angeht" wurde Ende 2004 aktualisiert und liegt seit Januar 2005 auch in französischer Sprache vor.

Informationszeitschrift über Kernenergie

Die Dezemberausgabe von "energie extra", Informationszeitschrift des BFE, befasst sich mit dem Thema Kernenergie. Der Brennstoffkreislauf, mit Fokus auf die Zwischenlagerung, wird vorgestellt. Mehrere Artikel widmen sich der Entsorgung, darunter auch zwei Interviews: Werner Bühlmann (BFE) beantwortet Fragen rund um die Entsorgung radioaktiver Abfälle und den Entsorgungsnachweis. Hans Issler, Verwaltungspräsident der Nagra kommt zu Wort und stellt fest, dass man aus der Entsorgung nicht aussteigen kann. Weitere Themen sind die Grenzkontrollen zur Verhinderung der Verbreitung von Kernmaterialien sowie der Schutz der schweizerischen Kernkraftwerke vor Sabotage. Eine kurze Zusammenfassung mit den wichtigsten Neuerungen im Kernenergiegesetz und der Kernenergieverordnung runden die Ausgabe ab.

Tätigkeiten im internationalen Rahmen

OECD/NEA - Chairs of National Advisory Bodies to Government

Auf Initiative der NEA trafen sich im Januar und im Oktober erstmals Vertreter nationaler Gremien, welche die Regierungen in Fragen der nuklearen Entsorgung beraten. Eingeladen waren Vertreter

aus Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Japan, Schweden, der Schweiz und den USA; die Schweiz war vertreten durch den Vorsitzenden der AGNEB. Zweck der Treffen ist der Informations- und Erfahrungsaustausch über Strategien, Verfahren und Projekte zur Entsorgung radioaktiver Abfälle, insbesondere über grundsätzliche Aspekte und künftige Entwicklungen.

OECD/NEA - Forum on Stakeholder Confidence

Das FSC führte vom 1. bis 3. Juni 2004 in Paris seine fünfte Tagung durch. Dabei wurde unter anderem über die Entscheidungsprozesse in Kanada, Frankreich und England informiert. Ein Schwerpunkt bildete das Thema "Medienarbeit im Bereich Entsorgung. Es wurde deutlich, dass es nicht genügt, lediglich Zahlen zu kommunizieren. Komplizierte technische Zusammenhänge verständlich erklären zu können, stellt zudem eine grosse Herausforderung dar. Vom 5. bis 8. Oktober fand ein Workshop in Deutschland zur deutschen Entsorgungspolitik mit Besuch in Gorleben statt.

Grenzüberschreitende Kommissionen für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen

Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Bereich Kernenergie und Entsorgung zwischen der Schweiz und den Nachbarländern Deutschland, Frankreich und Österreich ist in bilateralen Abkommen geregelt. In den Abkommen wird die Einsetzung "gemischter Kommissionen" vereinbart. Wesentliche Aufgabe dieser Kommissionen ist die Koordination, der Informationsaustausch und die Zusammenarbeit. Die Vertragsparteien unterrichten sich gegenseitig über grenznahe kerntechnische Einrichtungen und machen sich die dazu geeigneten Unterlagen zugänglich. Insbesondere befassen sich die Kommissionen mit folgenden Themenbereichen:

- Probleme der Bewilligungsverfahren für kerntechnische Einrichtungen,
- Haftungs- und Schadenersatzfragen, die sich aus dem Betrieb solcher Anlagen ergeben können,
- Fragen der Planung und der sicherheitstechnischen Auslegung der Anlagen,
- Umweltauswirkungen,
- Strahlenschutz,
- Notfallplanung und Hilfeleistung,
- besondere sicherheitstechnische relevante Vorkommnisse in kerntechnischen Einrichtungen

Schweiz-Deutschland

Die Deutsch - Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen DSK wurde durch die "Vereinbarung zwischen der Regierung der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Regierung der Bundesrepublik Deutschland über die gegenseitige Unterrichtung beim Bau und Betrieb grenznaher kerntechnischer Einrichtungen" vom 10. August 1982 eingerichtet. Es gibt vier Arbeitsgruppen innerhalb der DSK (Anlagesicherheit, Notfallschutz, Strahlenschutz, Entsorgung radioaktiver Abfälle). Das Plenum tagt einmal jährlich, die Arbeitsgruppen häufiger.

Schweiz-Österreich

Durch das "Abkommen zwischen dem Schweizerischen Bundesrat und der Regierung der Republik Österreich über den frühzeitigen Austausch von Informationen aus dem Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes" vom 19. März 1999 wurde die Österreichische - Schweizerische Kommission eingesetzt. Pro Jahr findet ein Treffen statt.

Schweiz-Frankreich

Das Abkommen "über die Zusammenarbeit bei der friedlichen Verwendung der Kernenergie" zwischen dem Bundesrat und der Regierung der französischen Republik wurde am 5. Dezember 1988 abgeschlossen. Damit einher ging die Bildung der "Commission mixte franco-suisse de sûreté nucléaire (CFS)". Die jährlichen Tagungen werden abwechselungsweise in Frankreich und der Schweiz durchgeführt.

Die Zusammensetzung der Kommissionen ist unterschiedlich. Folgende Schweizer Behörden sind vertreten: HSK, BFE, BAG, EDA, VBS (Nationale Alarmzentrale) sowie Kantone.

3.3 Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK)

Entsorgung in den Kernkraftwerken

Beim Betrieb der Kernkraftwerke fallen radioaktive Rohabfälle aus verschiedenen Quellen an. Die radioaktiven Rohabfälle werden gesammelt, kampagnenweise konditioniert und bis zur Beseitigung in einem geologischen Tiefenlager zwischengelagert. Diese Tätigkeiten werden von der HSK beaufsichtigt.

In allen Kernkraftwerken lag der Anfall an radioaktiven Rohabfällen im Berichtsjahr im Bereich der Erfahrungswerte vergangener Jahre; im internationalen Vergleich liegt er auf einem tiefen Niveau. Seit Ende 2002 bereiten die Kernkraftwerke Abfälle vor, die in der Verbrennungs- und Schmelzanlage der ZWILAG verarbeitet werden sollen. Solche Abfallfässer sind bereits zur ZWILAG transferiert worden.

Bei der Konditionierung werden die radioaktiven Rohabfälle durch Verfestigung, Einbindung in einer Matrix und Verpackung in eine transport-, zwischenlager- und endlagerfähige Form gebracht. In jedem Kernkraftwerk wurden Konditionierungskampagnen durchgeführt: im KKB Einbindung von Ionenaustauscherharzen in Polystyrol, im KKM Zementierung von alten Pulverharzen, im KKG Bituminierung von Konzentraten, im KKL Zementierung von Harzen und Konzentraten. Jedes konditionierte Abfallgebilde wird mit seinen Eigenschaften in einer elektronischen Datenbank erfasst. Die HSK hat im Berichtsjahr in allen Kernkraftwerken Inspektionen der Konditionierungsarbeiten durchgeführt. Sie stellte in jeder Anlage Übereinstimmung mit den behördlichen Anforderungen fest.

Die Konditionierungsverfahren und die daraus entstehenden Abfallgebindetypen müssen gemäss der Richtlinie HSK-R-14 von den Betreibern spezifiziert sowie von der HSK geprüft und, nachdem die Endlagerfähigkeit von der Nagra bescheinigt worden ist, freigegeben werden. Früher hergestellte Gebinde müssen gemäss den Vorgaben dieser Richtlinie nachdokumentiert werden. Die Kernkraftwerke verfügen für alle Typen der gegenwärtig hergestellten Abfallgebinde über die notwendigen Freigaben der HSK. Im Berichtsjahr hat die HSK die von KKB revidierte Spezifikation des Abfallgebindetyps "Harze in Polystyrol" überprüft und freigegeben.

Rohabfälle werden im Hinblick auf eine spätere Behandlung in der kontrollierten Zone aufbewahrt. Die konditionierten Abfallgebinde werden routinemässig in die werkseigenen Zwischenlager eingelagert. Über die Belegung der Zwischenlager wird von den Betreibern Buch geführt und monatlich berichtet.

Entsorgung im PSI

Im PSI werden radioaktive Abfallsorten aus Forschungseinrichtungen des Bundes und der Kantone sowie aus dem Bereich Medizin und Industrie bearbeitet. Das PSI verfügt über die notwendigen Freigaben der HSK für alle zurzeit produzierten Abfallgebindetypen (AGT). Die Spezifikationen dieser AGT müssen den sich verändernden Rohabfällen angepasst werden. Im Berichtsjahr hat das PSI an mehreren Spezifikationen neuer oder modifizierter AGT sowie Nachdokumentationen gearbeitet.

Auf der Basis bereits freigegebener Spezifikationen oder aufgrund von Einzelfreigaben der HSK hat das PSI bei der Endkonditionierung von Abfällen bedeutende Fortschritte gemacht; es wurden Gebinde verschiedener Typen hergestellt. Brenn- und schmelzbare Abfälle wurden ausserdem für die Verarbeitung in der Verbrennungs- und Schmelzanlage der ZWILAG bereitgestellt. Im Berichtsjahr wurden ca. 635 t diverser Materialien als inaktiv freigemessen. Der grösste Teil davon stammt aus dem Rückbau der beiden Forschungsreaktoren DIORIT und SAPHIR.

Im Bundeszwischenlager (BZL) werden seit 1992 radioaktive Abfälle eingelagert. Die bisher bewilligte Lagerkapazität ist für die Lagerung von Standard-Fässern mit konditionierten Abfällen und von Klein-Containern bestimmt. Die Klein-Container enthalten unkonditionierte Komponenten, vorwiegend aus dem DIORIT-Reaktor und dem PSI-West. In beschränktem Umfang und mit Auflagen hat die HSK ferner die Aufbewahrung weiterer nicht konditionierter Abfälle zugelassen, sofern dies dem Optimie-

rungsgebot (Art. 6 StSV) entsprach. Um die Lagerkapazitäten des BZL optimal zu nutzen, hat der Bundesrat am 3. Dezember 2004 das Gesuch des PSI um Änderung der Betriebsbewilligung gutgeheissen (siehe auch Kap. 3.1).

Die Lagerhallen AB und C, der Stapelplatz und der Umschlagplatz werden für die kurz- und mittelfristige Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen vor oder nach der Konditionierung benutzt. Auch die zur Verarbeitung im Plasmaofen der ZWILAG vorgesehenen Abfälle werden dort aufbewahrt. Die bisher auf dem Stapelplatz aufbewarten Container mit Metallschrott aus dem ehemaligen Versuchsatomkraftwerk Lucens wurden im Oktober 2004 zur ZWILAG transportiert. Im Frühjahr 2004 forderte die HSK von PSI Verbesserungen bei der Buchführung über die Abfälle in diesen Bereichen. Inzwischen hat das PSI hier, wie auch in allen anderen Bereichen, das gleiche Buchführungssystem wie die schweizerischen Kernkraftwerke eingeführt.

Ein klassiertes Vorkommnis trug sich anlässlich eines Transports radioaktiver Proben mit spaltbarem Material von einem Forschungslabor der ETH Zürich zum Hotlabor des PSI zu. Das PSI liess den Transport ohne vorgängige Benachrichtigung der Aufsichtsbehörde und ohne Einholung der nötigen atomrechtlichen Bewilligung ausführen. Zudem gab es bei der Durchführung des Transports mehrere Verstösse gegen die Transportvorschriften. Nach umfassenden Abklärungen zum Vorfall hat die HSK das Vorkommnis mit INES 2 (international gebräuchliche Bewertungsskala mit Stufen von 0 bis 7) eingestuft. Die Sicherheit und der Strahlenschutz für Personal und Bevölkerung wurden durch das Vorkommnis nicht beeinträchtigt. Die HSK hat das PSI aufgefordert, die durch das Vorkommnis aufgezeigten Schwächen in den Bereichen Organisation, Fachkompetenz und Sicherheitskultur des Transportwesens zu beheben.

Zwischenlager der ZWILAG

Die Lagerteile des Zentralen Zwischenlagers (ZZL) der ZWILAG umfassen die Behälterlagerhalle für abgebrannte Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung (Glaskokillen), das Lagergebäude für mittelaktive Abfälle und die Lagerhalle für schwach- und mittelaktive Abfälle. Dazu gehören auch das Empfangsgebäude und die Heisse Zelle. Der Einlagerungsbetrieb wurde 2001 aufgenommen.

Im Jahr 2004 wurden sechs Transport- und Lagerbehälter (TL-Behälter) in die Behälterlagerhalle eingelagert, darunter insbesondere auch der bis anhin beim PSI liegende CASTOR-Behälter mit dem Brennstoff aus dem stillgelegten DIORIT-Reaktor. Der Lagerbestand per Ende 2004 betrug 18 TL-Behälter:

- 4 Behälter des Typs CASTOR HAW 20/28 CG und 1 Behälter des Typs TN81CH mit je 28 Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitung von KKB- und KKG-Brennstoff bei COGEMA,
- 6 Behälter des Typs TN97L mit je 97 abgebrannten Brennelementen aus dem Betrieb des KKL,
- 4 Behälter des Typs TN24G mit je 37 Brennelementen aus dem Betrieb des KKG,
- 2 Behälter des Typs TN24BH mit je 69 abgebrannten Brennelementen aus dem Betrieb des KKM,
- der Behälter des Typs CASTOR 1c DIORIT mit den abgebrannten Brennelementen des DIORIT.

Neben den aufgezählten TL-Behältern befinden sich seit September 2003 auch sechs Grossbehälter mit Stilllegungsabfällen aus dem ehemaligen Versuchsatomkraftwerk Lucens in der Behälterlagerhalle. Die HSK hat die entsprechenden Einlagerungsanträge zwecks Freigabe geprüft und während der Einlagerungsarbeiten mehrere Inspektionen durchgeführt.

Das KKM liefert abgebrannte Brennelemente in Transportbehältern, welche eine Kapazität von je sieben Brennelementen haben. Im ZZL werden die Brennelemente in der Heissen Zelle in TL-Behälter umgeladen, die eine Kapazität von je 69 Brennelementen haben. Im Jahre 2004 fand die zweite Transport- und Umladekampagne statt. Wie im 2003 konnten die Brennelemente problemlos umgeladen werden.

Die vier anlässlich des ersten aktiven Testbetriebs des Plasmaofens hergestellten Gebinde wurden ins Lager für mittelaktive Abfälle eingelagert. Zudem wurden im Berichtsjahr die letzten 13 Gebinde mit

schwachaktiven Abfällen aus der Stilllegung des ehemaligen Versuchsatomkraftwerkes Lucens vom PSI zum ZZL transportiert und in das Lager für mittelaktive Abfälle eingelagert. Der Bestand an Abfällen in diesem Lager betrug 151 Gebinde per Ende 2004.

Die Lagerhalle für schwach- und mittelaktive Abfälle wird zurzeit als konventionelles Lager für nicht-radioaktive Ausrüstungen und Materialien benutzt. In diesem Lager werden ca. 3000 leere, vom PSI nicht mehr gebrauchte und im Rahmen einer Vereinbarung von der ZWILAG übernommene Fässer aufbewahrt. Diese Fässer werden in den nächsten Jahren mit radioaktiven Abfällen gefüllt und für die Beschickung des Plasmaofens benützt.

Abfallbehandlungsanlagen der ZWILAG

Das ZZL umfasst auch eine Konditionierungsanlage sowie eine Verbrennungs- und Schmelzanlage (VSA). Die HSK erteilte die Betriebsfreigabe für die Konditionierungsanlage in Dezember 2003. Diese Anlage dient der Behandlung von schwachaktiven Abfällen aus dem Betrieb und aus der späteren Stilllegung der schweizerischen Kernkraftwerke sowie von nicht α -haltigen radioaktiven Abfällen aus Medizin, Industrie und Forschung. Im Berichtsjahr wurden keine Konditionierungsarbeiten durchgeführt. Lediglich das Hochregallager wurde als Eingangspufferlager für Rohabfälle benutzt, die zu einem späteren Zeitpunkt ins Hochregallager der Verbrennungs- und Schmelzanlage transferiert und von dort der Verbrennung zugeführt werden sollen.

Die VSA wurde auf das Verbrennen und Schmelzen von schwachaktiven Abfällen ausgelegt, um so eine volumenreduzierte zwischen- bzw. endlagerfähige Abfallform ohne organische Stoffanteile zu erreichen. Die HSK hat den Bau und die Montage der sicherheits- und strahlenschutztechnisch relevanten Anlagenteile beaufsichtigt. Inaktive Testbetriebe in den Jahren 2000 bis 2003 hatten verschiedene Mängel der Anlage aufgezeigt. Die ZWILAG nahm die entsprechenden technischen Anpassungen vor. Als Voraussetzung für einen ersten aktiven Testbetrieb verlangte die HSK insbesondere einen störungsarmen inaktiven Dauerbetrieb der Anlage von etwa drei Wochen.

Der letzte inaktive Testbetrieb im März 2004 verlief erfolgreich, so dass die HSK am 25. März 2004 einen kurzen aktiven Testbetrieb mit Abfällen geringer Aktivität freigab. Das Ziel dieses Testbetriebs bestand vor allem darin, zu bestätigen, dass der Grossteil der Radionuklide in das Abfallprodukt eingebunden wird und allfällige Restanteile an bzw. in den dafür vorgesehenen Komponenten des Ofens und der Abgasreinigungsanlage zurückgehalten werden. Während des Testbetriebs wurden vier Kokillen mit verglastem Abfall produziert. Am 30. März wurde die Anlage heruntergefahren. Während des aktiven Testbetriebs traten keine nennenswerten Störungen auf. Die Abgabelimiten wurden eingehalten.

Während und nach diesem ersten Testbetrieb wurde die Anlage radiologisch ausgemessen und die Ergebnisse analysiert. Es konnte bestätigt werden, dass über 85% der Aktivität in die verglasten Abfallprodukte eingebunden wird. Die Filter und die Ionentauscherharze, welche den Grossteil der übrigen Aktivität zurückhalten, werden zu einem späteren Zeitpunkt dem Ofen zugeführt, wodurch sich der Anteil der im Glas eingebundenen Aktivität im Dauerbetrieb noch erhöhen wird. Dieses Verhalten muss zwar in weiteren Betriebskampagnen bestätigt werden, die grundsätzliche Eignung des Verfahrens konnte aber nachgewiesen werden. Die durchgeführten Messungen zeigten im Übrigen, dass die Raumluft der Ofenhalle, des Hochregallagers und des Kokillenkühltunnels kontaminationsfrei blieb.

Gestützt auf die Ergebnisse dieses ersten aktiven Testbetriebs gab die HSK am 25. Oktober 2004 einen zweiten Testbetrieb mit einer grösseren Menge Rohabfall mit einem für den späteren Routinebetrieb repräsentativen Aktivitätsinhalt frei. Die Arbeiten zu diesem zweiten Testbetrieb wurden am 1. November 2004 von der ZWILAG in Angriff genommen. Eine erste betriebliche Störung (Leck im Kühlkreislauf des Brenners) konnte behoben und einige Glaskokillen abgegossen werden. Am Anfang der zweiten Abgusssequenz wurde ein Defekt im Abgussstein festgestellt. Da eine solche Störung nur bei kaltem Ofen behoben werden kann, entschied die ZWILAG am 23. November, die angefangene Kampagne abzubrechen und den Ofen abzustellen. In der Ofenhalle wurde ausserhalb der Ofenanlage keine Kontamination festgestellt. Das Leck im Abgussstein führte allerdings zu einer Kontamination des Glas-Schmelze-Separators und der Abgusskammer. Die ZWILAG hat die erforderlichen Reparaturen im Januar 2005 ausgeführt. Ein dritter aktiver Testbetrieb ist in den Monaten Februar und März geplant. Dazu ist erneut eine Freigabe der HSK erforderlich. Diese wird erst erteilt,

wenn sichergestellt ist, dass Störungen wie die aufgetretenen nicht mehr zu erwarten sind. Aufgrund der Störungen wurde ein Routinebetrieb der Verbrennungs- und Schmelzanlage weiter verzögert. Die Abfallfässer aus den Kernkraftwerken und aus dem Bereich MIF, welche in der Anlage behandelt werden sollen, häufen sich an. Falls die betriebliche Zuverlässigkeit der Anlage nicht entscheidend verbessert wird, zeichnen sich Engpässe ab.

Bereits in den letzten Jahren stellte die HSK fest, dass während der Aufnahme des Betriebs des ZZL, welche gleichzeitig mit der Fertigstellung wichtiger Systeme stattfand, das Personal der ZWILAG stark gefordert war. Diese Feststellung gilt – insbesondere auch wegen der beim letzten Testbetrieb der Verbrennungs- und Schmelzanlage aufgetretenen Betriebsstörungen – nach wie vor: Die personellen Ressourcen sind für diese anspruchsvolle Phase des Betriebs und der parallelen Inbetriebsetzung der Verbrennungs- und Schmelzanlage knapp. Die HSK wird diesem Thema weiterhin besondere Aufmerksamkeit widmen.

Radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

In La Hague (Frankreich) und in Sellafield (Grossbritannien) wird abgebrannter Brennstoff aus schweizerischen Kernkraftwerken durch die Firmen COGEMA und BNFL wiederaufgearbeitet. Die Abfälle, die bei der Wiederaufarbeitung von Brennelementen aus schweizerischen Kernkraftwerken entstehen, müssen in die Schweiz zurückgenommen werden. Verglaste hochaktive Abfälle (Glaskokillen) aus der Wiederaufarbeitung stehen bei COGEMA für die Rückführung bereit - bei anderen Abfallsorten, insbesondere bei BNFL, sind die Arbeiten noch nicht so weit fortgeschritten.

Zwischen 2001 und 2003 fanden insgesamt vier Rückführungen von je 28 Glaskokillen statt. Im Jahre 2004 erfolgte eine weitere Rückführung verglaster Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen aus dem Kernkraftwerk Gösgen. Zwei TL-Behälter wurden im 2004 für die Rückführung mit Glaskokillen beladen. Der Transport in die Schweiz und ihre Einlagerung ins ZZL wurde im Januar 2005 durchgeführt. Experten der HSK wohnten stichprobenweise der Auslagerung und der Kontrolle der zurückzunehmenden Kokillen sowie der Beladung der TL-Behälter bei. Dabei konnte in allen Fällen Übereinstimmung mit den Vorgaben festgestellt werden.

Transporte abgebrannter Brennelemente

Im Berichtszeitraum fanden 18 Transporte abgebrannter Brennelemente ab den schweizerischen Kernkraftwerken statt. Davon gingen sechs per Bahn zur Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA (5 ab KKG, 1 ab KKL). Zwölf Transporte erfolgten auf der Strasse zur Zwischenlagerung ins ZZL (10 ab KKM, 2 ab KKL). Ende August 2004 wurde zudem der Castor-Behälter mit den abgebrannten Brennelementen des ehemaligen DIORIT-Reaktors vom PSI zur ZWILAG verschoben. Bei allen durchgeführten Brennelement-Transporten wurden die gefahrgutrechtlichen Grenzwerte, insbesondere die Kontaminationsgrenzwerte, eingehalten.

Entsorgungsnachweis

Im Vordergrund der Arbeiten hinsichtlich der geologischen Tiefenlagerung stand im Jahre 2004 die Überprüfung des Entsorgungsnachweises. Das entsprechende Projekt Opalinuston wurde von der Nagra Ende 2002 eingereicht. Es bezieht sich auf ein Modellager im Zürcher Weinland. Als Wirtgestein dient der Opalinuston, der in diesem Gebiet eine rund 110 m mächtige Schicht bildet. Der Entsorgungsnachweis beinhaltet drei Teilnachweise:

- Der Sicherheitsnachweis muss zeigen, dass im gewählten Wirtgestein, mit den aufgrund von Sondierbefunden nachgewiesenen geologischen und hydrogeologischen Eigenschaften und mit den technischen Barrieren, die Langzeitsicherheit des Tiefenlagers gewährleistet ist.
- Der Standortnachweis muss aufgrund dokumentierter Untersuchungsergebnisse zeigen, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit ein genügend grosser Wirtgesteinskörper mit den im Sicherheitsnachweis verwendeten Eigenschaften existiert, so dass die Realisierung eines Tiefenlagers im besagten Standortgebiet mit Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden könnte.
- Der Machbarkeitsnachweis muss zeigen, dass im gewählten Wirtgestein ein Tiefenlager unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, mit den heute vorhandenen technischen Mitteln gebaut, betrieben und langfristig sicher verschlossen werden kann.

Die Arbeiten der HSK konzentrierten sich 2004 auf den Abschluss der Überprüfung der umfangreichen Unterlagen und auf die Ausarbeitung eines Gutachtens. Der Entsorgungsnachweis wird anhand von im Voraus festgelegten Beurteilungskriterien bewertet. In erdwissenschaftlichen Belangen liess sich die HSK von der Kommission Nukleare Entsorgung (KNE) beraten, die ihrerseits ebenfalls eine Stellungnahme verfasst. Weitere Expertenberichte vervollständigen die Überprüfung, so zum Beispiel eine Studie zu den Auswirkungen der Erosion durch zukünftige Gletscher, oder eine umfangreiche Arbeit zur bautechnischen Machbarkeit der Untertagebauwerke. Das Gutachten der HSK soll im Jahr 2005 veröffentlicht werden.

Im Zusammenhang mit der Überprüfung des Entsorgungsnachweises hat das BFE im 2003 das Technische Forum Entsorgungsnachweis unter der Leitung der HSK eingesetzt. Es dient der Beantwortung von technischen und wissenschaftlichen Fragen aus der Bevölkerung und von den Behörden der betroffenen Kantone und des benachbarten Auslandes. Im Jahre 2004 tagte das Technische Forum vier Mal. Bis Ende 2004 sind 53 Fragen eingegangen und von der HSK registriert worden, davon konnten bis jetzt bereits 47 Fragen zur Zufriedenheit der Fragesteller beantwortet werden. Angaben hierzu sind im Internet unter www.technischesforum.ch zu finden.

Projekt Kristallin-I

Am 28. September 2004 wurde die Stellungnahme der HSK zum "Projekt Kristallin-I" der Nagra veröffentlicht. Die Nagra kam mit dem Projekt einer Verpflichtung zur Berichterstattung nach, die ihr im Nachgang zum Projekt Gewähr 1985 auferlegt worden war. Die Studie Kristallin-I präsentierte eine abschliessende Auswertung der bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführten Untersuchungen. Die Nagra kam zum Schluss, dass das kristalline Grundgebirge der Nordschweiz eine geeignete Umgebung für ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle bilden könnte. Weitergehende Untersuchungen wären jedoch nötig, um mögliche Standorte zu identifizieren.

Die HSK hat das Projekt der Nagra einer eingehenden Prüfung unterzogen, die wegen anderer Prioritäten mehrmals unterbrochen werden musste. Generell stellt die HSK fest, dass die Nagra eine hochwertige Sicherheitsanalyse erarbeitet hat. Sie weist auf offene Fragen hin, die beantwortet werden müssten, falls die Option Kristallin weiter verfolgt wird. Die HSK kommt zum Schluss, dass die Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers für hochaktive Abfälle gewährleistet ist, wenn ein genügend grosser Gesteinskörper mit den in der Sicherheitsanalyse "Kristallin-I" beschriebenen Eigenschaften gefunden wird. Sie ist aber der Ansicht, dass sich seit dem Projekt Gewähr 1985 die Aussichten kaum verbessert haben, einen solchen Gesteinskörper mit der erforderlichen Zuverlässigkeit zu finden und dessen Eigenschaften schlüssig nachzuweisen.

Felslabors

Im Felslabor Mont Terri (JU) werden die geologischen, hydraulischen, hydrochemischen und felsmechanischen Eigenschaften des Opalinustons untersucht, die für die Beurteilung der Sicherheit und der bautechnischen Machbarkeit eines geologischen Tiefenlagers nötig sind (vgl. Kap. 3.7 und 4.5). Die HSK ist dem Mont Terri Projekt als jüngster Partner im Sommer 2003 beigetreten. In Zusammenarbeit mit der Ingenieurgeologie der ETH-Zürich hat sie ein Experiment gestartet, das sich auf die Kluftbildung in der Auflockerungszone bezieht.

Ziel des HSK-Experimentes ist die Charakterisierung und Modellierung der Kluftbildung in der Auflockerungszone, die beim Ausbruch eines Stollens infolge der Spannungsumlagerungen im Tongestein entsteht. Das in der Auflockerungszone gebildete Kluftnetzwerk kann zu präferentiellen neuen Fließpfaden führen und die Sicherheit eines Tiefenlagers beeinflussen.

Die HSK ist die zuständige Behörde für die Erteilung der notwendigen Bewilligungen für Versuche mit radioaktiven Stoffen und für die Aufsicht über solche Versuche. Sie erteilte der Nagra im Jahre 2004 eine entsprechende Bewilligung für das Felslabor Grimsel. Zur Kontrolle der damit verbundenen Auflagen wurden zwei Inspektionen durchgeführt, die Übereinstimmung mit den Vorgaben zeigten. Die kantonalen Aufsichtsbehörden wurden über die Bewilligung und die Durchführung solcher Versuche informiert.

3.4 Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA)

Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis BE/HAA/LMA

Die KSA, ihre Fachausschüsse sowie eine eigens dafür gebildete Projektgruppe arbeiteten intensiv an der Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis. Im Vordergrund standen folgenden Themen:

- Analysemethodik und Robustheit des Nachweises;
- Wärme- und Stofftransport sowie Fragen des Behältermaterials;
- Bautechnische Machbarkeit des Lagers;
- Realisierbarkeit des Konzepts für die kontrollierte geologische Langzeitlagerung nach EKRA;
- Projektorganisation, Qualitätsmanagement und Sicherstellung der Mittel für die Durchführung des Projekts.

Aufgrund der vertieften Auseinandersetzung mit den Arbeiten der Nagra ergab sich eine Reihe von Fragen. Diese wurden von der Nagra vorerst mündlich in Form von Präsentationen im Plenum und den Fachausschüssen der KSA und später zusätzlich schriftlich beantwortet. Ins Zentrum rückte dabei die Frage der möglichen Auswirkung von Wasserstoff auf das Wirtgestein. Wasserstoff entsteht im Endlager infolge Korrosion der massiven Stahlbehälter. Eine Option, die Entstehung von Wasserstoff zu verhindern, wäre eine andere Werkstoffwahl für die Behälter. Das Expertenteam der OECD/NEA, welches den Sicherheitsnachweis überprüfte, wies ebenfalls darauf hin, dass in Bezug auf die Gasbildung und deren mögliche Auswirkungen Abklärungsbedarf besteht. Die Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis wird in der ersten Hälfte des Jahres 2005 den Schwerpunkt der Tätigkeit der KSA bilden.

Die KSA misst der Information und dem Einbezug aller Beteiligten im Hinblick auf die Realisierung von geologischen Tiefenlagern für die radioaktiven Abfälle grosse Bedeutung bei. Eine Vertretung der KSA arbeitete deshalb auch im Jahre 2004 im Technischen Forum Entsorgungsnachweis mit.

Zentrales Zwischenlager Würenlingen

Das Zentrale Zwischenlager Würenlingen (ZZL) der ZWILAG und insbesondere die Verbrennungs- und Schmelzanlage (VSA) spielen eine Schlüsselrolle im Entsorgungskonzept. Seit Beginn ihrer Inbetriebsetzung sind bei der VSA immer wieder Schwierigkeiten aufgetreten. Aus diesem Grunde stellt sich für die KSA heute die Frage, ob die Anlage in absehbarer Zeit routinemässig betrieben werden und sie ihre Funktion als wesentliches Element des Entsorgungskonzepts erfüllen kann.

Die KSA und insbesondere die mit dieser Aufgabe betraute Projektgruppe liessen sich deshalb von der HSK auch im Jahre 2004 über den Verlauf der Arbeiten in der ZWILAG informieren. Sie konnten dabei zur Kenntnis nehmen, dass die Einlagerung von Behältern mit abgebrannten Brennelementen und verglasten Abfällen weitgehend problemlos vonstatten ging. Ungünstiger fiel die Bilanz bezüglich der Verbrennungs- und Schmelzanlage aus. Nachdem ein erster Testbetrieb im Frühjahr ohne grössere Schwierigkeiten verlief, traten beim zweiten Testbetrieb im Herbst verschiedene Probleme auf, so dass dieser schliesslich abgebrochen und eine Reparatur eingeleitet werden musste.

Nach Auffassung der KSA müssen die Abfallverursacher für den Fall, dass längerfristig mit der VSA kein Routinebetrieb möglich sein sollte, rechtzeitig weitere Möglichkeiten für die Verbrennung der entsprechenden Abfälle in Betracht ziehen. Die Realisierung einer Alternative würde in jedem Fall längere Zeit in Anspruch nehmen. Sollte die Konditionierung etwa im Ausland vorgenommen wer-

den, würde dies nach neuer Kernenergiegesetzgebung eine völkerrechtliche Vereinbarung voraussetzen.

Führungsrolle des Bundes bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle

Im Frühjahr wurde die KSA zusammen mit allen anderen Teilnehmern der 2003 durchgeführten Entsorgungsklausuren vom BFE informiert, dass die Tagungen im 2004 nicht fortgesetzt werden. Die beiden Klausuren hatten den Grundstein für das weitere Vorgehen für eine schweizerische Entsorgungsstrategie gelegt. Der Departementvorsteher beauftragte das BFE daraufhin, verschiedene Vorschläge, insbesondere die Themen "Standortwahlverfahren", "Entsorgungsrat" und "neue Nagra" zu konkretisieren. Eine Delegation der KSA wirkte in der Folge bei der Erarbeitung eines Konzepts zum Standortauswahlverfahren mit. Die KSA begrüsst, dass das Standortwahlverfahren nun im Rahmen eines Sachplans "geologische Tiefenlager" festgelegt werden soll.

3.5 Kommission Nukleare Entsorgung (KNE)

Als erdwissenschaftliches Fachgremium des Bundes hat die KNE die Aufgabe, die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) in wichtigen geologischen Fragen der nuklearen Entsorgung zu beraten und zu technisch-wissenschaftlichen Berichten der Nagra Stellung zu nehmen. In der Berichtsperiode 2004 bildeten die Überprüfung der erdwissenschaftlichen und bautechnischen Aspekte des Entsorgungsnachweises und der Abschluss der entsprechenden Stellungnahme die Schwerpunkte der Kommissionsarbeiten. Dazu fanden acht Fachsitzungen statt. Die KNE-Stellungnahme wurde anfangs 2005 abgeschlossen.

Weitere Tätigkeiten umfassten die Verfolgung der Forschungsarbeiten im Felslabor Mont Terri, eine Stellungnahme zum Entwurf der Kernenergieverordnung sowie die Mitwirkung im Technischen Forum Entsorgungsnachweis.

KNE-Stellungnahme zum Projekt Opalinuston (Executive Summary)

Im vorliegenden Bericht nimmt die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE) zu den erdwissenschaftlichen und bautechnischen Aspekten des Projektes Opalinuston Stellung, mit welchem die Nagra den Nachweis der sicheren Entsorgung abgebrannter Brennelemente (BE), verglaster hochaktiver Abfälle (HAA) und langlebiger mittelaktiver Abfälle (LMA) in einem geologischen Tiefenlager im Opalinuston des Zürcher Weinlandes aufzeigt.

Die KNE kommt nach Prüfung der erdwissenschaftlichen Datengrundlagen zum Schluss, dass der Standortnachweis mit dem Projekt Opalinuston erbracht ist. Die erdwissenschaftlichen Annahmen, welche die Nagra bei der Entwicklung der Szenarien für den Nachweis der Langzeitsicherheit getroffen hat, basieren auf sorgfältig zusammengetragenen und nachvollziehbaren Daten. Diese wurden entsprechend dem Stand der wissenschaftlichen Kenntnisse ausgewertet und interpretiert. Wo eine ausreichende Datenbasis heute noch fehlt, hat die Nagra konservative Annahmen getroffen. Die Dokumente der Nagra stellen eine gute Synthese von selbst erarbeiteten Erkenntnissen und Literaturdaten dar.

Die Tektonik des Zürcher Weinlandes wurde von der Nagra sorgfältig und umfassend untersucht. Im Zentrum des Untersuchungsgebietes, wo der Opalinuston in einer Tiefe von 600 bis 750 m liegt, lässt sich ein rund 15 km² grosser Bereich mit ruhigen Lagerungsverhältnissen abgrenzen. Die Daten über die geologische Entwicklungsgeschichte lassen keine Vorgänge erkennen, die in der nächsten Million Jahre eine Erosion der Barrieregesteine des Tiefenlagers in diesem Gebiet bewirken könnten.

Der Opalinuston ist im Zürcher Weinland recht einheitlich ausgebildet und um 110 m mächtig. Die Gesteinseigenschaften des Opalinustons sind hinsichtlich seiner Eignung zur Lagerung radioaktiver Abfälle als günstig zu beurteilen. Die Dominanz der feinen Korngrössen und der hohe Tongehalt führen zu einer sehr geringen hydraulischen Durchlässigkeit und bestimmen das hohe Einschlussvermögen des Opalinustons. Hydrochemische Untersuchungen an aus Bohrkernen extrahierten Porenwasserproben zeigen, dass es sich bei den Porenwässern im Opalinuston um schichtgebundenes, geochemisch überprägtes Formationswasser handelt, welches über Millionen von Jahren hinweg eingeschlossen blieb. Dieses Wasser ist durch diffusive Ionenwanderung überprägt und widerspiegelt in

in seiner chemischen Zusammensetzung noch Anteile des ursprünglichen Meerwassers, in dem die Sedimente vor rund 180 Mio Jahren abgelagert wurden.

Die KNE hat das Konzept und die bautechnische Machbarkeit des geologischen Tiefenlagers überprüft. Sie kommt zum Schluss, dass der Bau des Lagers in der vorgeschlagenen Tiefenlage von 650 m unter den felsmechanischen Gegebenheiten im Opalinuston machbar ist. Hinsichtlich Anordnung der Zugangsbauwerke, Vorgehensweise beim Schachtbau und Dimensionierung der Querschnitte der Untertagebauwerke hat die KNE einige Kritikpunkte und Anregungen, die aber die grundsätzliche Machbarkeit nicht in Frage stellen.

Die KNE hat bei der Überprüfung des Projektes Opalinuston verschiedene offene Fragen formuliert, welche im Rahmen der weiteren Untersuchungen geklärt werden müssen. Offene Fragen ergeben sich vor allem im Zusammenhang mit den Veränderungen, welche im Opalinuston durch die baulichen Eingriffe und die durch die Abfalleinlagerung induzierten chemischen und physikalischen Prozesse ausgelöst werden. Diese Fragen müssen im Rahmen eines untertägigen Felslabors geklärt werden.

Neues KNE Mitglied

Nach dem Rücktritt von Prof. Steck auf Ende 2003 hat die KNE zusammen mit der HSK die Frage der Nachfolge diskutiert. HSK und KNE sind dabei übereinstimmend zum Schluss gekommen, dass das von Prof. Steck bearbeitete Fachgebiet Strukturgeologie/Tektonik aufgrund seiner Bedeutung für die Sicherheitsbeurteilung geologischer Tiefenlager weiterhin vertreten sein sollte. Nach Abschluss der Evaluation möglicher Kandidaten wurde in der Folge Prof. Martin Burkhard vom Geologischen Institut der Universität Neuchâtel vom Departementsvorsteher des UVEK im August 2004 zum neuen KNE Mitglied ernannt.

3.6 Bundesamt für Gesundheit (BAG)

Auch im 2004 wurden vom PSI im Auftrag des BAG die ablieferungspflichtigen radioaktiven Abfälle aus dem Bereich Medizin, Industrie und Forschung (MIF-Abfälle) zwecks Stapelung, Behandlung und Zwischenlagerung eingesammelt. An der Sammelaktion beteiligten sich 23 Firmen und Institutionen. Insgesamt wurde ein Abfallvolumen von 4.7 m³ abgeliefert, wobei sich ca. 1 m³ bereits in konditioniertem Zustand befand. Die aussergewöhnlich hohe Tritiumaktivität stammte vorwiegend von Abfällen aus einer in der Uhrenindustrie tätigen Firma.

In der folgenden Tabelle sind die seit 1974 vom PSI entgegengenommenen MIF-Abfälle zusammengestellt:

Aktivität [GBq] ¹						
Jahr	Anzahl Betriebe	β/γ-Strahler		α-Strahler		Volumen ² [m ³]
		Ohne Tritium	Tritium	Ohne Radium	Radium	
1974	16	814	16'280		1	14
1975	23	2'294	15'355	111	36	24
1976	30	333	13'135	74	9	20
1977	38	703	14'430	333	56	30
1978	45	555	58'682	222	36	24
1979	43	185	19'647		20	27
1980	43	259	3'126'167 ³	204	127	36
1981	38	592	482'628	130	9	32
1982	32	148	461'131	614	9	23
1983	53	777	383'024	303	5	26
1984	45	296	599'215	244	6	25
1985	33	648	606'319	237	304 ⁴	19
1986	44	181	428'275	200	4	21

1987	42	562	620'194	48	8	22
1988	36	326	417'915	244	1	21
1989	33	457	590'895	322	23	25
1990	77	1'235	376'741	394	21	26.5
1991	61	547	513'392	413	9	33.6
1992	59	442	383'270	493	20	13.8
1993	50	973	224'940	520	2	29.4
1994	50	18'500 ⁵	375'000	478	10	16
1995 ⁶						
1996	65	74'000 ⁷	871'000	620	10	36.6
1997	39	170	500'000	420	0.5	16.5
1998	22	4'000	1'030'000	170	1	17.2
1999	23	9'460	196'219	141	10	7
2000	22	625	403'000	124	1	3.6
2001	30	468	316'000	118	0.1	4.4
2002	26	208	326'961	54	1.1	11.6 ⁸
2003	31	8030	108'000	61	38	6.2
2004	23	171	1'460'000	57	1.5	4.7

¹ Giga Bequerel (1·10⁹ Zerfälle pro Sekunde)

² Bis 1999: abgegebenes Fassvolumen, ab 2000: effektiv abgegebenes Rohvolumen

³ vorwiegend aus der Leuchtfarbenindustrie

⁴ nicht mehr zugelassene Feuermelder

⁵ Bestrahlungsanlage (Co-60)

⁶ in diesem Jahr fand keine Sammelaktion statt

⁷ Radiotherapie-Quellen (Cs-137, Co-60) und industrielle Bestrahlungsanlagen (Co-60)

⁸ inklusive 7.2 m³ aus Kehrlichtverbrennungsanlage in Genf

3.7 Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)

Felslabor Mont Terri

Seit 1995 besteht mit dem Mont Terri Projekt ein Forschungsprogramm, das von zwölf Organisationen aus sechs Ländern (Schweiz, Frankreich, Deutschland, Spanien, Belgien und Japan) getragen wird. Das BWG hat auf Wunsch des Kantons Jura im Juli 2001 die Direktion des Projektes übernommen und ist seitdem auch verantwortlich für den Felslaborbetrieb und die Betriebssicherheit. Im Felslabor werden die Eigenschaften des Opalinuston abgeklärt, insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung der Eignung für die Aufnahme von Endlagern für radioaktive Abfälle,

Bisher konnten 38 Experimente erfolgreich durchgeführt werden. 31 Experimente sind zurzeit im Gange. Beauftragt mit den Arbeiten am Mont Terri werden Hochschulen, Forschungsinstitute und Spezialfirmen - insgesamt haben sich damit über 100 Institutionen an den Experimenten beteiligt. Die Investitionen der Projektpartner belaufen sich auf CHF 30'000'000. Mit einem Kostenbeitrag von 26% ist die Nagra der bedeutendste schweizerische Projektpartner.

Das Felslabor wurde im Berichtsjahr erweitert. Für die Durchführung des im Jahr 2003 beschlossenen längerfristig angelegten Forschungsprogramms waren neue Nischen erforderlich. Zu diesem Zweck wurde im Frühling, ausgehend vom Sicherheitsstollen des Mont Terri Autobahntunnels, eine 20 m lange Startnische für einen neuen Stollen erstellt. Im zweiten Halbjahr 2004 wurde der Stollen (Länge total 79 m) gebaut und ausgehend davon vier Nischen für grosse Experimente ausgebrochen. Zwei der vier Experimente stehen unter Leitung der Nagra (Radionuklid diffusion, Charakterisierung der Auflockerungszone), eines unter der Leitung der deutschen Gesellschaft für Reaktorforschung und Sicherheit GRS (Abdichtung von Bohrungen) und ein weiteres unter der Leitung der HSK mit Be-

teilung der ETHZ (Entwicklung der Auflockerungszone beim Stollenausbruch). Andere Organisationen sind ebenfalls an diesen Experimenten beteiligt.

Mit der Erweiterung des Felslabors stehen nun Stollen und Nischen von gesamthaft 350 m Länge zur Verfügung. Die Durchführung des Forschungsprogramms für die nächsten Jahre ist damit von technischer Seite gesichert. Weitere Informationen über das Projekt finden sich auf der Webseite www.mont-terri.ch.

3.8 Paul Scherrer Institut (PSI)

Tätigkeiten des PSI zur Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle

Das PSI ist nach Artikel 87 der Strahlenschutzverordnung die Landessammelstelle für radioaktive Abfälle, die nicht als Folge der Nutzung von Kernenergie entstehen (MIF-Abfälle). Aus dem Aufsichtsbe- reich des Bundesamtes für Gesundheit lieferten in diesem Jahr 27 Firmen radioaktive Abfälle ab, da- von 23 während und vier ausserhalb der Sammelaktion. Das Bruttovolumen (Fassvolumen) betrug 6.903 m^3 . Es wurden $1.46 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$, dominiert von Tritium, entgegen genommen. Davon entfielen $5.82 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$ auf α -Strahler. Inbegriffen sind drei 100-l-Fässer mit Radium 226-haltigen Blitzablei- tern aus Genf, Lausanne und Fribourg ($6.67 \cdot 10^8 \text{ Bq Ra-226}$).

Die im Jahr 2004 vom PSI zur Verarbeitung übernommenen Abfälle teilten sich wie folgt auf:

Herkunft	Anzahl Fässer à 200 Liter (teilweise umgerechnet)
BAG/SUVA	34.5
PSI	309.0
Total	343.5

In den Anlagen der Sektion *Rückbau und Entsorgung* des PSI sind im 2004 212 konditionierte 200-l-Fässer Verpackungen hergestellt worden, von denen jedoch aus betrieblichen Gründen zwei noch nicht im BZL zwischengelagert werden konnten. Sie werden im Laufe des 2005 ins BZL transferiert.

Die Verbrennungsanlage des PSI für radioaktive Abfälle war 2002 ausser Betrieb genommen worden. Als Konsequenz wurden weitere 219 Fass (200-l) mit brennbaren Rohabfällen für die zukünftige Verbrennung in der Anlage (VSA) des ZWILAG zurückgestellt. Für ihre Behandlung müssen diese noch verdichtet werden.

Aus dem Rückbau des Forschungsreaktors SAPHIR resultierten im Jahr 2004 $13\frac{1}{2}$ 200-l-Fässer mit Abfall. Davon wurden 13 für eine Behandlung in den Anlagen des ZWILAG bereitgestellt und sind in den bereits aufgeführten 219 Fässern mit enthalten. Ein Rest von 45,5 kg Aluminium-Abfällen wurde in drei Schmelzbehälter abgepackt, um in der nächsten Schmelzkampagne eingeschmolzen und endlagerkonform konditioniert werden zu können. Zudem wurden vier Kleincontainer vom Typ KC-T12, welche Bohrkerne aus dem SAPHIR enthalten, endlagergerecht mit Mörtel vergossen.

Weiter wurden neunzehn Kleincontainer mit Rückbauabfällen des DIORIT vergossen.

Wie im vorangegangenen Jahr wurden sechs Betonkleincontainer abgepackt und im temporären Stapelplatz des Beschleunigerareals (PSI-West) gestapelt.

Forschungsarbeiten am PSI

Zielsetzung

Die übergeordneten Zielsetzungen der Forschungsarbeiten am PSI haben sich im Jahre 2004 nicht geändert und können wie folgt umschrieben werden:

Das Labor für Endlagersicherheit (LES) führt ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm zur Verstärkung der wissenschaftlichen Basis der Entsorgung radioaktiver Abfälle durch. Es erfüllt eine wichtige nationale Rolle, indem es den Bund und die Nagra in deren Aufgabe unterstützt, Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung sowie aus Kernkraftwerken sicher zu entsorgen. Die Kompetenzen des Labors liegen auf folgenden Gebieten: (a) Grundlagen der Endlagerchemie, (b) Chemie und Physik von Radionukliden an Grenzschichten von Lagermaterialien und Gesteinen und (c) Radionuklidtransport und Rückhalte-mechanismen in geologischen Medien und künstlichen Barrieren. Die durchgeführten Arbeiten sind eine Kombination von experimentellen Untersuchungen in Laboratorien für radioaktive Materialien und im Feld, theoretischen Modellentwicklungen sowie Modellvalidierung. Die Arbeiten werden durchgeführt im Hinblick auf die Schweizer Tiefenlagerprojekte und die Resultate finden unter anderem ihre Anwendungen in den umfassenden Sicherheitsanalysen der Nagra. Aus den Untersuchungen zur Wechselwirkung von Radionukliden an Grenzflächen hat sich das Projekt entwickelt, an der Schweizerischen Lichtquelle (SLS) des PSI eine MikroXAS (Röntgen-Absorption-Spektroskopie)-Strahllinie zu bauen. An der Strahllinie wird es auch möglich sein, Experimente mit Pulsen harter Röntgenstrahlung von etwa 100 Femtosekunden Dauer durchzuführen. Das erste "Licht" an der MikroXAS-Strahllinie konnte Ende August gemessen werden. Der Betrieb für auswärtige Benutzer ist für 2005 vorgesehen.

Im Februar wurde das Labor für Endlagersicherheit einem vertieften wissenschaftlichen Audit durch internationale Experten unterzogen. Die Auditoren betonten die Relevanz und hohe Qualität der durchgeführten Arbeiten. Auf vielen Gebieten spielte das LES eine führende Rolle auf internationalem Niveau. Diese Aussagen stimmen überein mit den Schlussfolgerungen (soweit sie sich auf den Beitrag des LES beziehen), welche ein Internationales Peer Review Team der NEA/OECD bei der Überprüfung der Langzeitsicherheitsanalyse der Tiefenlagerung im Opalinuston des Zürcher Weinlands der Nagra gezogen hatte.

Schwerpunkte der Arbeiten

Im Berichtsjahr war das PSI öfters mit der Beantwortung von Fragen zu Modellkonzepten und Parameterwahl bezüglich Entsorgungsnachweis beschäftigt, welche von den Behörden gestellt und von der Nagra an das PSI weitergeleitet wurden. Die Beiträge zum Entsorgungsnachweis und die verschiedenen Reviews, aber auch der Audit des LES, haben wertvolle Hinweise gegeben, wo die wissenschaftlichen Grundlagen zu verstärken sind und der Kenntnisstand erweitert werden muss. Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Berichten und an Konferenzen sind im Anhang III aufgeführt.

Die Chemie von Endlagersystemen ist ein zentrales Arbeitsgebiet des Labors. Thermodynamische Daten bilden die Basis der geochemischen Beschreibung des Verhaltens von Radionukliden. Im Rahmen eines Projektes der NEA wurde die Evaluation von Stabilitätskonstanten ausgewählter Elemente mit einfachen organischen Liganden abgeschlossen. Die Arbeiten zur Beschreibung von festen Lösungen wurden fortgesetzt und die Erkenntnisse anhand eigener und fremder Experimente praktisch angewendet. Dazu wurde das Speziations-Code-System GEMS weiterentwickelt. Module dieses Code-Systems wurden in den Transport-Code MCOTAC eingebaut. Dieser Code erlaubt die Beschreibung von physikalischem Stofftransport unter Berücksichtigung chemischer Reaktionen.

Ein weiterer Schwerpunkt waren Untersuchungen zum Sorptionsverhalten von Radionukliden in Tonen. Im Vordergrund stehen die beiden Tonminerale Montmorillonit und Illit. Montmorillonit ist ein Hauptbestandteil des Kavernenverfüllmaterials Bentonit und Illit der wichtigste Tonbestandteil von Opalinuston. Durchgeführt wurden nasschemische Arbeiten und spektroskopische Untersuchungen mittels Röntgenabsorptionsspektroskopie und Laserfluoreszenzspektroskopie. Auf Grund umfangrei-

cher eigener Daten und thermodynamischer Sorptionsmodellierung ist es gelungen, eine lineare Beziehung zwischen der Stärke von Oberflächenkomplexen an Montmorillonit und den aquatischen Hydrolysekonstanten für elf verschiedene chemische Elemente abzuleiten. Dies ist ein wichtiger Schritt hin zu thermodynamischen Sorptionsdatenbanken, welche eine theoretische Abschätzung der Sorptionskapazität erlauben werden.

Im Berichtsjahr begann das Labor mit Arbeiten auf dem Gebiet des molecular modelling. Im Zentrum des Interesses stehen Tonsysteme und das Verhalten von Wasser und Wasserinhaltsstoffen in den Tonzwischenschichten sowie das Verhalten randständiger OH-Gruppen. Diese Untersuchungen integrieren die Information aus spektroskopischen Untersuchungen und ergänzen die thermodynamischen Ansätze zur Beschreibung der Sorption.

Der dominierende Transportprozess für Radionuklide in dichten Tongesteinen und in Bentonit ist die Diffusion. Es fanden sowohl Laborexperimente an Bohrkernen von Benken statt wie eine Beteiligung an den Feldexperimenten im Felslabor Mont Terri. Stark sorbierende Tracer werden in experimentell zugänglichen Zeiten nur über sehr kurze Distanzen transportiert. Ihre Verteilung im Gestein ist stark durch dessen Heterogenität bestimmt. Aus diesem Grunde wurden einerseits neue Methoden entwickelt, um Tracerverteilungen im Millimeterbereich zu untersuchen. Andererseits soll das Potential von Experimenten an dünnen Tonmembranen abgeklärt werden.

Im Zusammenhang mit der Tiefenlagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen wurden die Arbeiten zur Wechselwirkung von Radionukliden mit Zement und Zementbestandteilen weitergeführt. Auch hier stehen die Untersuchungen zur Sorption und dem Einbau von Radionukliden in Zementphasen im Vordergrund. Zur Abklärung der Mechanismen wird eine breite Palette von nasschemischen und spektroskopischen Methoden eingesetzt.

Die Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Partnern wurde weitergeführt. Zu nennen sind insbesondere die Forschungszentren Karlsruhe und Rossendorf in Deutschland sowie das Commissariat à l'Énergie Atomique in Frankreich, und eine ganze Reihe von Universitäten und weiteren Forschungsinstitutionen. Die Arbeiten im Rahmen von sechs Projekten des 5. Rahmenprogramms der EU wurden im Laufe des Berichtsjahres abgeschlossen. Im 6. Rahmenprogramm der EU ist das Labor an einem Exzellenznetzwerk und an zwei grossen integrierten Projekten beteiligt. Schliesslich war das LES auch massgeblich in Projekte der Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD involviert.

4 Nagra

Die Verursacher radioaktiver Abfälle sind gemäss Kernenergiegesetz verantwortlich für deren dauernde und sichere Entsorgung. Die Betreiber der Kernkraftwerke haben deshalb gemeinsam mit der Schweizerischen Eidgenossenschaft – zuständig für die radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung –, im Jahr 1972 die Nagra gegründet.

Die Nagra hat den Auftrag, die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen für die langfristig sichere Entsorgung der Abfälle zu erarbeiten. Sie wird dabei vom Bund beaufsichtigt. In Erfüllung dieser Aufgabe führt sie seit den Siebzigerjahren ein breit angelegtes Forschungsprogramm durch. Sie arbeitet dabei mit dem Paul Scherrer Institut (PSI), zahlreichen in- und ausländischen Hochschulen, Fachinstitutionen, Ingenieur- und Geologiebüros sowie den Genossenschaftlern der Nagra zusammen. Ende 2004 waren bei der Geschäftsstelle in Wettingen 87 Personen angestellt (entsprechend 74,4 Vollzeitpensen).

In den folgenden Abschnitten wird über die wichtigsten Tätigkeiten des Jahres 2004 berichtet. Eine umfassendere Darstellung (inkl. Jahresabschluss) erfolgt im Geschäftsbericht der Nagra. In der Reihe der Nagra Technischen Berichte (NTBs) werden die Resultate der Untersuchungen publiziert, eine Liste der im Jahr 2004 erschienenen NTBs findet sich im Anhang III.

4.1 Entsorgungskonzept und -programm

Das schweizerische Entsorgungskonzept sieht zwei Tiefenlager vor: eines für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) und eines für abgebrannte Brennelemente, hochaktive und langlebige mittelaktive Abfälle (BE, HAA, LMA).

Im neuen Kernenergiegesetz wird von den Entsorgungspflichtigen verlangt, ein Entsorgungsprogramm für alle Arten von Abfällen zu erstellen. Dieses wird dann von den Bundesbehörden geprüft und vom Bundesrat genehmigt. Die Kernenergieverordnung definiert, was ein Entsorgungsprogramm genau zu enthalten hat: Neben Angaben zu den Abfällen und zur Zwischenlagerung soll es auch Angaben über die geologischen Tiefenlager und deren Realisierung enthalten. Die Nagra wurde 2004 von den Entsorgungspflichtigen beauftragt, ein solches Entsorgungsprogramm auszuarbeiten. Da zur Zeit wesentliche Rahmenbedingungen noch nicht geklärt sind (Entscheid des Bundesrates zum Entsorgungsnachweis, Festlegung des Standortwahlverfahrens in einem Sachplan "geologische Tiefenlager") haben sich die Arbeiten der Nagra im Wesentlichen auf die Erarbeitung von Grundlagen beschränkt. Der Schwerpunkt lag auf der Kompilation und Bereinigung von Endlager-relevanten Unterlagen zur Geologie der Schweiz.

4.2 Radioaktive Abfälle

Für das Projekt Opalinuston wurden ergänzende Studien zum Inventar der radioaktiven Abfälle durchgeführt. Sie befassten sich unter anderem mit der Wärmeleistung hochaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente und den Konsequenzen für die spätere Einlagerung in ein geologisches Tiefenlager und der Endlagerfähigkeit von Typen langlebiger mittelaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen.

Als wichtigste Dienstleistung für die Abfallproduzenten wurde das zentrale Inventar der bereits produzierten Abfälle weitergeführt. Es enthält zur Zeit zirka 21'500 Abfallgebinde. Auch die Arbeiten für ein aktualisiertes "Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien (MIRAM)" wurden fortgesetzt. Hier werden sowohl alle bereits produzierten als auch die in Zukunft zu erwartenden Abfälle hinsichtlich Inventar und Menge erfasst. Dieses Werkzeug dient unter anderem als Grundlage für die Planung der geologischen Tiefenlager. Im Gegensatz zu früheren Versionen werden die bereits existierenden Abfälle detaillierter berücksichtigt und zudem können diverse Kernenergieszenarien flexibel gehandhabt werden.

Als Auftragsarbeiten wurden für das PSI und die ZWILAG diverse Abfallspezifikationen erstellt, wobei erstmals Abfälle des Lucens-Reaktors beurteilt worden sind. Beim CERN wurde das "Informationssystem für radioaktive Materialien (ISRAM)" installiert, womit nun sämtliche radioaktiven Materialien der Schweiz mit diesem universellen Werkzeug verwaltet werden. Zudem wurde mit dem CERN ein mehrjähriges Projekt zur Erstellung eines Abfallregisters und zur Inventarisierung der Abfälle aus den Beschleunigeranlagen gestartet. Für die Kernkraftwerke Gösgen-Däniken und Leibstadt fanden umfangreiche Inventarisierungsarbeiten für aktivierte Reaktoreinbauten statt. Im Weiteren wurden wieder verschiedene Endlagerfähigkeits-Bescheinigungsverfahren (ELFB) für die Abfälle der Kernkraftwerke, des PSI und der ZWILAG durchgeführt. Im internationalen Umfeld standen Arbeiten für eine IAEA-Datenbank mit weltweiten Abfalldaten, einer NEA-Arbeitsgruppe für das Management von KKW-Stilllegungsprojekten sowie zweier Expertengruppen zur Charakterisierung aktivierter Reaktorabfälle und von Abfällen aus der Wiederaufarbeitung im Vordergrund.

4.3 Entsorgung der schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA)

Projekt Wellenberg abgeschlossen

Nachdem bis Ende 2003 alle Sondierbohrungen am Wellenberg verfüllt und die Bohrplätze rekultiviert und den Grundeigentümern zurückgegeben wurden, ist im vergangenen Jahr auch der Abschlussbericht zu den Verfüllungen fertig gestellt und den Behörden übergeben worden. Das Projekt Wellenberg ist somit endgültig abgeschlossen. Die Erfahrungen und der erreichte Kenntnisstand aus diesem Projekt sind für die Weiterführung der Arbeiten zu den SMA von hohem Wert und sind umfassend dokumentiert.

Neue Vorgaben des Bundes

Im Berichtsjahr hat sich konkretisiert, wie der Bund seine Vorgaben zum weiteren Vorgehen bei der Entsorgung der SMA machen will. Bundesrat Leuenberger kündigte an, dass die Beurteilungsregeln für die künftige Standortwahl in einem Sachplan "geologische Tiefenlager" festgeschrieben werden sollen. Die Nagra müsse bei der Einreichung des Gesuchs für eine Rahmenbewilligung dereinst nachweisen können, dass sie den Standort aufgrund eines echten, nachvollziehbaren Verfahrens ausgewählt habe. Nach der Verabschiedung des Konzeptteils des Sachplans durch den Bundesrat plant die Nagra, das Entsorgungsprogramm für alle Arten von radioaktiven Abfällen ohne Verzug auszuarbeiten und einzureichen.

Vorbereitungsarbeiten für Standortwahl

Im Auftrag ihrer Genossenschafter stellte die Nagra im Berichtsjahr erdwissenschaftliche und technische Grundlagen zu einem kriterienbezogenen Verfahren zur Standortwahl zusammen. Die Nagra kann sich dabei auf mehr als 30 Jahre eigene Untersuchungen und Studien sowie zahlreiche Daten Dritter abstützen. Der erreichte Kenntnisstand ist hoch.

4.4 Entsorgung abgebrannter Brennelemente (BE), hochaktiver Abfälle (HAA) und langlebiger mittelaktiver Abfälle (LMA)

Ende 2002 hat die Nagra den Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, hochaktive und langlebige mittelaktive Abfälle (BE/HAA/LMA) dem Bundesrat eingereicht.

Sicherheitsanalyse zum Entsorgungsnachweis: Ausgezeichnete Noten von internationalen Experten

Auf Ersuchen des Bundesamtes für Energie (BFE) hat die OECD/NEA eine umfassende internationale Expertenprüfung der Sicherheitsanalyse zum Entsorgungsnachweis vorgenommen. Das Hauptziel des Reviews war eine unabhängige Bewertung der Qualität der vorgelegten Langzeitsicherheitsanalyse aus internationaler Sicht. An der Informationsveranstaltung vom 27. April 2004 in Marthalen wurden die Ergebnisse den Behörden aus der Region beidseits des Rheins und den Medien durch die NEA, die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) und das BFE präsentiert und der Bericht in Englisch und Deutsch veröffentlicht.

Die Experten zeigten sich beeindruckt von der Qualität des Sicherheitsnachweises der Nagra, von der Klarheit, mit der er aufgebaut wurde und von der hohen nachgewiesenen Robustheit. Der Sicherheitsbericht und die unterstützenden technischen Berichte seien ausgereifte Dokumente. Sie gelangten weiter zum Schluss, dass der Sicherheitsnachweis generell auf einer soliden wissenschaftlichen Basis beruhe, auf mehreren Gebieten sei die Sicherheitsanalyse an vorderster Front der wissenschaftlichen Entwicklung.

Überprüfung des Entsorgungsnachweises

Zuhanden der Sicherheitsbehörden des Bundes (HSK, KNE, KSA) hatte die Nagra 2004 eine Vielzahl von Fachfragen zum Projekt Entsorgungsnachweis zu beantworten und zu dokumentieren. Die Nagra ist auch Mitglied des "Technischen Forums" unter Leitung der HSK. Dieses dient der Beantwortung technischer Fragen aus der Öffentlichkeit. Eingegangene Fragen und erarbeitete Antworten werden laufend im Internet publiziert (vgl. www.technischesforum.ch).

Soziale und wirtschaftliche Fragen

Das BFE gab im April 2004 eine Studie zu sozialen, demografischen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Entsorgungsanlagen in Auftrag. Sie soll das vorhandene Wissen aufarbeiten und anhand von realisierten Anlagen im In- und Ausland und dem nicht realisierten Projekt Wellenberg vertiefen. Gleichzeitig wurde von den drei in der Arbeitsgruppe Opalinus zusammengeschlossenen Gemeinden Benken, Marthalen und Trüllikon eine weitere Studie zu den sozio-ökonomischen Auswirkungen von Bau und Betrieb einer allfälligen Entsorgungsanlage im Zürcher Weinland gestartet. Die Kosten der beiden Studien werden nach dem Verursacherprinzip von der Nagra getragen.

Information und Dialog

Anlässlich zahlreicher Veranstaltungen und Vorträge in der Region konnte über das Projekt Opalinuston und den Stand der Arbeiten informiert werden. Die Aufgabe der Nagra stösst in der Region, aber auch in den benachbarten Gebieten des In- und Auslandes zusehends auf Interesse und oft auch auf Verständnis. Die Nagra bemüht sich, offen und umfassend die verschiedensten Kreise der Bevölkerung zu informieren und mit ihnen ins Gespräch zu kommen.

Alternativen zum Zürcher Weinland

Am 28. September fand in Bern eine Aussprache zwischen Bundesrat Leuenberger, der Nagra und Vertretern der Elektrizitätswirtschaft (swisselectric) statt. Der Energieminister verlangte, im Hinblick auf die Standortwahl für ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle seien neben dem Zürcher Weinland weitere Alternativen aufzuzeigen. Er betonte, dass es sich beim Entsorgungsnachweis nicht um einen Standortentscheid handle. Dieser dürfte nicht vor 2010 fallen. Ein Auswahlverfahren solle im Rahmen eines Sachplans nach Raumplanungsgesetz festgeschrieben werden. Ob für den Standortentscheid weitere Gesteinstypen einbezogen werden sollen oder ob eine Fokussierung auf Gebiete mit Opalinuston sinnvoll sei, könne erst nach Abschluss der Überprüfung des Entsorgungsnachweises durch die Sicherheitsbehörden und dem für 2005 vorgesehenen öffentlichen Auflageverfahren entschieden werden.

Die Nagra und swisselectric beurteilten das Gespräch als konstruktiv. Die Nagra wird im Jahr 2005 einen Bericht vorlegen, der Alternativen zum Zürcher Weinland aufzeigt. In den bisherigen Arbeiten der Nagra wurden neben dem Zürcher Weinland Reservegebiete für die Wirtgesteinsoption Opalinuston und die Reserveoption Untere Süsswassermolasse identifiziert. Die Möglichkeiten zur Tiefenlagerung im kristallinen Grundgebirge der Nordschweiz wurden bereits 1996 dokumentiert. Befürwortet wurde auch die Absicht des Bundesrates, den Weg zur Standortwahl in einem Sachplan "geologische Tiefenlager" zu regeln (vgl. Abschnitt 4.3 SMA) und die Kantone und das benachbarte Ausland einzubeziehen. Dieser Sachplan sollte nun aus Sicht der Nagra zügig erarbeitet werden und möglichst gleichzeitig mit dem Entscheid des Bundesrates zum Entsorgungsnachweis verabschiedet werden. Er ist so auszugestalten, dass das Verfahren rechtzeitige Entscheide ermöglicht.

Das Schlussgutachten der HSK zur Option Kristallin (Dokumentation Kristallin I von 1996) wurde am 28. September veröffentlicht. Die HSK kommt zum Schluss, dass es – auch wenn das kristalline Grundgebirge der Nordschweiz eine sichere geologische Tiefenlagerung der hochaktiven Abfälle ermöglichen kann – schwierig sein wird, die Sicherheit eines Lagers an einem konkreten Standort belastbar nachzuweisen. Generell stellt die HSK fest, dass die Nagra eine hochwertige Sicherheitsanalyse für ein geologisches Tiefenlager im kristallinen Grundgebirge erarbeitet habe.

4.5 Felslabors

Felslabor Grimsel (FLG)

Vor 20 Jahren hat die Nagra das Felslabor Grimsel eröffnet. Es hat sich zu einem wichtigen Forschungszentrum für das schweizerische Programm und die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Lagerung radioaktiver Abfälle entwickelt. In den vergangenen Jahren wurden zusammen mit den Partnerorganisationen zahlreiche Experimente und Projekte auf den Gebieten der Geowissenschaften und des Engineering durchgeführt, deren Ergebnisse in das nationale Programm der Nagra einfließen, aber auch durch Projektpartner im Ausland verwendet werden.

Im Jahr 2004 waren zehn Projekte in Bearbeitung. Die Schwerpunkte der Feldarbeiten lagen bei den Langzeitversuchen zur Demonstration von Einlagerungskonzepten für abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle (FEBEX und GMT), Untersuchungen zur Auswirkung von Zementwässern in geklüftetem Gestein (HPF) und zur Geometrie des Gesteinsporenraums (PSG). Für das Projekt Retardation von Kolloiden und Radionukliden im Wirtgestein (CRR) wurden die Abschlussberichte erstellt. Für weitere sich im Aufbau befindende Projekte wurden Arbeitsprogramme und Versuchskonzepte erstellt. Ein Überblick über die Untersuchungen im Felslabor Grimsel findet sich auf der englischsprachigen Website www.grimsel.com.

In den nächsten Jahrzehnten werden international viele Lagerstudien in konkrete Projekte umgesetzt werden. Die Untersuchungen im FLG gehen dieser Entwicklung voraus. Bei den Projekten der Phase VI (2003 – 2013) steht die Machbarkeit und Betriebssicherheit von geologischen Tiefenlagern im Vordergrund. Basierend auf dem Entscheid der Nagra, das Felslabor noch mindestens bis in das Jahr 2013 zu betreiben, wurden konkrete Arbeitsprogramme für eine neue Generation von Feldexperi-

menten zusammen mit den Partnern ausgearbeitet. Sie werden die Randbedingungen, die während des Baus und des Betriebs von Lagern erwartet werden, noch realistischer widerspiegeln, und dadurch den praktischen Nutzen weiter erhöhen.

Ein Schwerpunkt der Phase VI sind Projekte, die das Verständnis der technischen Barrierensysteme weiter vertiefen und deren praktische Umsetzung im Massstab 1:1 unter realistischen Bedingungen (Bau und Betriebsphase eines Lagers) aufzeigen. Weiter genutzt wird die einmalige Möglichkeit, im FLG das Transportverhalten von Radionukliden mit Feldversuchen zu überprüfen. Auch hier werden die Versuchskonzepte den Randbedingungen eines Lagers angepasst.

Es ist wichtig, das vorhandene Know-how an zukünftige Generationen weiterzugeben. Zusammen mit dem ITC (International Training Center) leistet das FLG als Mitglied der IAEA-Initiative "Centres of Excellence" einen Beitrag zum langfristigen Know-how-Erhalt.

Felslabor Mont Terri (FMT)

Das internationale Forschungsprojekt Mont Terri erlaubt es der Nagra, die relevanten Eigenschaften des Opalinustons hinsichtlich der Lagerung radioaktiver Abfälle weiter zu untersuchen beziehungsweise zu bestätigen (s. Kap. 3.7). Wegen der Ähnlichkeit des Opalinustons im Mont Terri zur entsprechenden geologischen Formation im Zürcher Weinland ist eine Übertragung der experimentellen Befunde weitgehend möglich. Das Mont-Terri-Projekt stellt damit in nächster Zukunft eine günstige Möglichkeit dar, das Wissen über die Eigenschaften des Opalinustons als Wirtgestein zu vergrössern, ohne zu diesem Zweck ein Felslabor in einer potenziellen Standortregion zu errichten.

In der ersten Jahreshälfte konnte das Arbeitsprogramm der neunten Programmphase planmässig abgeschlossen werden. Die Nagra war an einem Grossteil der durchgeführten Experimente beteiligt. Die bisherigen Arbeiten der Nagra für die Programmphase 10 (Juli 2004 – Juni 2005) waren auf die Vorbereitung eines Experiments zur Radionuklidmigration im Opalinuston sowie eines grösseren Demonstrationsexperiments zur Ausbreitung von Gasen und zu deren Transport entlang von Abdichtungen ausgerichtet. Ergänzend dazu fanden verschiedene Synthesearbeiten in den Fachgebieten Geochemie, Hydrogeologie (inkl. Stofftransport) und Felsmechanik ihre Fortsetzung. Die Untersuchungen im Felslabor Mont Terri sind auf der Website www.mont-terri.ch (franz. und engl.) beschrieben.

Die Umsetzung erster Experimente des Langzeit-Forschungsprogramms, welches im Frühjahr 2003 für eine Zeitspanne von bis zu 10 Jahren entwickelt wurde und das eine substantielle Anzahl neuer Experimente beinhaltet, erforderte eine bauliche Erweiterung des Felslabors um weitere zirka 100 Tunnelmeter (inklusive Nischen).

4.6 Öffentlichkeitsarbeit

Informationstour, Ausstellungen, Besichtigungen

Mit der nationalen Informationstour besuchte die Nagra Anfang Juni insgesamt neun Orte in der Deutschschweiz. Spezielle Veranstaltungen für Medien und Politiker rundeten die Auftritte an den einzelnen Stationen ab. Abschluss der Informationstour war am 16. Juni vor dem Bundeshaus in Bern. Die Nagra war zudem wie in den Vorjahren an den Herbstmessen in Schaffhausen und Winterthur mit einem Stand vertreten. Die beiden Felslabors auf der Grimsel (BE) und im Mont Terri (JU) wurden von über 2500 Personen besucht. An zwei Informationsreisen der Nagra nach Skandinavien konnten sich Politiker und Behörden ein Bild über den Stand der Entsorgung im Ausland machen.

20 Jahre Felslabor Grimsel

Im September feierte das Felslabor Grimsel sein 20-Jahr-Jubiläum. An der offiziellen Jubiläumsfeier vom 17. September nahmen über 150 Gäste aus Politik, Wirtschaft und von Partnerorganisationen

aus dem In- und Ausland teil. Sie betonten die Bedeutung des Felslabors als internationales Know-how-Zentrum. Fast 700 Leute besuchten am darauffolgenden Tag der offenen Tür das Felslabor.

Medien

Die Nagra veröffentlichte 2004 neun Medienmitteilungen. Hauptthemen waren unter anderem der Entsorgungsnachweis, das 20-Jahr-Jubiläum des Felslabors Grimsel und das Treffen mit Bundesrat Leuenberger am 28. September 2004. Das Thema Entsorgung wurde im Jahr 2004 in den Schweizer Medien über 400-mal in Artikeln und Beiträgen thematisiert.

Druckerzeugnisse und elektronische Medien

Im Jahr 2004 erschien ein bebildeter Geschäftsbericht, eine Nummer der Reihe "nagra Bulletin", die französischsprachige Nummer des "nagra Focus 04", drei Ausgaben des "nagra News" und verschiedene weitere kleinere Druckerzeugnisse. Diese Printprodukte werden in mehreren Sprachen publiziert. Sieben bestehende Publikationen und drei CDs/DVDs/Videos mussten nachproduziert werden (zum Teil aktualisierte Fassungen). Über das Angebot an Informationsmaterial kann bei der Nagra ein Informationsblatt bezogen werden. Die Website der Nagra (www.nagra.ch) wurde im Berichtsjahr gestalterisch und inhaltlich überarbeitet. Die neue Website wird im Laufe des Jahres 2005 aufgeschaltet.

Informations- und Auskunftsstelle, Schulmaterial

Nicht nur Wissenschaftler und Behörden interessieren sich für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle. 2004 wurden etwa 300 Fragen von Einzelpersonen sei es telefonisch, brieflich oder mit E-Mail beantwortet. Über 600-mal wurde Material (Broschüren, DVDs, CDs, Videos) an Einzelpersonen, Schulen und Verbände verschickt. Das Messen von Radioaktivität ist vor allem bei Schulen sehr beliebt. 50 Messgeräte und vier Experimentierkoffer sind ständig im Umlauf und werden für Unterrichtszwecke benutzt.

Anhänge

Anhang I: Ablieferung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle der Elektrizitätswirtschaft

Aus den in Betrieb stehenden schweizerischen Kernkraftwerken wurden im Jahr 2004 folgende Anzahl abgebrannter Brennelemente zur Wiederaufarbeitung abgeliefert:

KKW	WA-Anlage	Anzahl BE	Transportierte Menge [kg SM _{init} ¹]
Beznau I + II (KKB I + II)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--
Mühleberg (KKM)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--
Gösgen (KKG)	Sellafield	--	--
	La Hague	60	25'519
Leibstadt (KKL)	Sellafield	--	--
	La Hague	52	9143

Nachfolgende Tabelle enthält die Menge der in Sellafield und La Hague aufgearbeiteten Brennelemente im Berichtsjahr sowie die total bis heute verarbeitete Menge:

	Stand 31.12.2003 [t SM _{init}]	2004	Stand 31.12.2004 [t SM _{init}]
Sellafield	126	30	156
La Hague	659	0	659

Zur Zwischenlagerung ins ZZL der ZWILAG kamen im 2003:

KKW	Anzahl Behälter	Anzahl BE	Transportierte Menge [kg SM _{init}]
Beznau I + II (KKB I + II)	--	--	--
Mühleberg (KKM)	1	69	12'200
Gösgen (KKG)	--	--	--
Leibstadt (KKL)	2	194	35'530

¹ SM_{init}: Schwermetall vor Einsatz im Reaktor

Die folgende Anzahl Kokillen mit verglasten Wiederaufarbeitungsabfällen wurden 2004 vom Wiederaufarbeiter zur Zwischenlagerung in die ZWILAG geliefert:

KKW	WA-Anlage	Anzahl Behälter	Anzahl Kokillen
Beznau I + II (KKB I + II)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--
Mühleberg (KKM)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--
Gösgen (KKG)	Sellafield	--	--
	La Hague	1	28
Leibstadt (KKL)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--

Zum Zweck von Nachbestrahlungsuntersuchungen wurden vom KKG sieben Brennstäbe an das PSI abtransportiert und vom KKL kam ein Brennelement an das PSI für neutronenphysikalische Untersuchungen am Nullleistungsreaktor PROTEUS

Ferner wurden von allen schweizerischen Kernkraftwerken zusammen 549 Fässer à 200 l mit *brennbarem* Abfall zur Veraschung in die ZWILAG befördert. Diese Zahl umfasst auch Fässer, welche insgesamt 285 Filtereinheiten aus dem KKL enthalten.

Aus dem KKB und dem KKG wurden zwecks Konditionierung zusammen 123 Fässer à 200 l mit *nicht brennbaren* Rückständen ebenfalls zur ZWILAG transportiert.

Anhang II: Abkürzungsverzeichnis

AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
AGNEB	Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung / Groupe de travail de la Confédération pour la gestion des déchets nucléaires
AGT	Abfallgebindetyp
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AkEnd	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BE	Brennelemente Combustibles usés
BFE	Bundesamt für Energie
BNFL	British Nuclear Fuels plc
BWG	Bundesamt für Wasser und Geologie
BZL	Bundeszwischenlager
CFS	Commission mixte franco-suisse de sûreté nucléaire
COGEMA	Compagnie générale des matières nucléaires (Frankreich)
COWAM	Community Waste Management
CSA	Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DSK	Deutsch-Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen
DSN	Division principale de la sécurité des installations nucléaires
EKRA	Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle
FSC	Forum on Stakeholder Confidence (Untergruppe RWMC)
HAA	Hochradioaktive Abfälle / Déchets hautement radioactifs
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
IAEA	Internationale Atomenergie-Organisation
INES	International Nuclear Event Scale (international gebräuchliche Bewertungsskala)
IPS	Institut Paul Scherrer
KEG	Kernenergiegesetz
KEV	Kernenergieverordnung
KKB	Kernkraftwerk Beznau
KKG	Kernkraftwerk Gösgen
KKL	Kernkraftwerk Leibstadt
KKM	Kernkraftwerk Mühleberg
KKW	Kernkraftwerk

KNE	Kommission Nukleare Entsorgung
KSA	Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire
LMA	Langlebige mittelradioaktive Abfälle / Déchets moyennement radioactifs de longue durée de vie
MIF-Abfälle	Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung
MIR (Déchets-)	Déchets de la médecine, de l'industrie et de la recherche
NAGRA	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NEA	Nuclear Energy Agency
OENu	Ordonnance sur l'énergie nucléaire
OFEG	Office fédéral des eaux et de la géologie
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFSP	Office fédéral de la santé publique
ORaP	Ordonnance sur la radioprotection
PSI	Paul Scherrer Institut
RWMC	Radioactive Waste Management Committee
SMA	Schwach- und mittelradioaktive Abfälle / Déchets faiblement et moyennement radioactifs
StSV	Strahlenschutzverordnung
TCD	Type de colis de déchets
UVEK	Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VSA	Verbrennungs- und Schmelzanlage
ZWILAG	Zwischenlager Würenlingen AG
ZZL	Zentrales Zwischenlager

Anhang III: Liste der im Berichtsjahr erstellten Publikationen

(solange vorrätig, können diese Berichte bei den entsprechenden Stellen bezogen werden)

Bundesamt für Energie

- 26. Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung; Berichtsperiode 1.1.2003 bis 31.12.2003, Juni 2004
- Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle; September 2004
- Energie extra 6.04 (Schwerpunkt Kernenergie); Dezember 2004
- Radioaktive Abfälle sicher entsorgen. Eine Aufgabe, die uns alle angeht; BFE-Informationsbroschüre, Januar 2005 (Neuaufgabe)
- Gérer les déchets radioactifs de manière sûre. Une tâche qui nous concerne tous; Französische Übersetzung der deutschen Ausgabe, Januar 2005

OECD/NEA

- Die Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung von BE, HAA und LMA in der Schweiz. Eine internationale Expertenprüfung der radiologischen Langzeitanalyse der Tiefenlagerung im Opalinuston des Zürcher Weinlandes; April 2004

Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen

- Jahresbericht 2003 über die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz in den schweizerischen Kernanlagen, HSK-AN-5000, April 2004
- Implementation of the Obligations of the Convention on Nuclear Safety, the third Swiss report in accordance with Article 5, July 2004
- Stellungnahme zur Sicherheitsanalyse Kristallin-I der Nagra, HSK 23/73, Juli 2004
- Eishaus +10⁶a, Zu Klima und Erdoberfläche im Zürcher Weinland während der kommenden Million Jahre, Prof. Wilfried Haerberli, Universität Zürich, Expertenbericht HSK 35/93, Juli 2004
- Comments on Selected Sections of Nagra Safety Case Document NTB 02-05 and Supporting Documents – Final Report, Center for Nuclear Waste Regulatory Analyses, San Antonio, Texas, USA, Expert Report HSK 35/94, November 2004
- Re-evaluation of selected hydro-mechanical processes in the near field of a potential nuclear waste repository in the Zürcher Weinland, Switzerland, Corrado Fidelibus & Simon Löw, ETH Zürich, Expert Report HSK 35/95, June 2004
- Review comments on Nagra Technical Report NTB 99-08 "Geologische Entwicklung der Nordschweiz, Neotektonik und Langzeitszenarien" in the context of the Entsorgungsnachweis for SF/HLW/ILW in the Opalinus Clay of Zürcher Weinland, Prof. A.G. Milnes GEA Consulting / ETH Zürich, Expert Report HSK 35/96, December 2004
- Beurteilung der bautechnischen Machbarkeit eines geologischen Tiefenlagers für BE/HAA und LMA im Opalinuston des Zürcher Weinlandes und der durch das Lager induzierten Prozesse, Emch+Berger AG Ingenieure und Planer, Bern, Expertenbericht HSK 35/97, Dezember 2004

Nagra

- NTB 03-01
"Grimsel Test Site – Investigation Phase V: The CRR Final Project Report Series I: Description of the Field Phase – Methodologies and Raw Data"; A. Möri (Editor), W. R. Alexander, C. Degueldre, J. Eikenberg, Th. Fierz, H. Geckeis, F. Geier, W. Hauser, A. Möri, Th. Schaefer und P. A. Smith; (Dezember 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 03-06
"Project Opalinus Clay: Integrated Approach for the Development of Geochemical Databases Used for Safety Assessment"; P. Wersin und B. Schwyn; (April 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 03-07
"Diffusion of HTO, 36Cl^- , 125I^- and 22Na^+ in Opalinus Clay: Effect of Confining Pressure, Sample Orientation, Sample Depth and Temperature"; L. R. Van Loon und J. M. Soler, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Juni 2003, erschienen 2004).
- NTB 03-08
"Cellulose Degradation at Alkaline Conditions: Long-term Experiments at Elevated Temperatures"; M. A. Glaus und L. R. Van Loon, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (April 2004).
- NTB 03-09
"A Generic Procedure for the Assessment of the Effect of Concrete Admixtures on the Retention Behaviour of Cement for Radionuclides: Concept and Case Studies"; M. A. Glaus und L. R. Van Loon, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (April 2004).
- NTB 03-10
"Time-dependent Flow and Transport Calculations for Project Opalinus Clay (Entsorgungsnachweis)"; G. Kosakowski, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Juli 2004).
- NTB 03-12
"Project Opalinus Clay: Sorption Data Bases for Opalinus Clay Influenced by a High pH Plume"; M. H. Bradbury und B. Baeyens, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (November 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 03-13
"Grimsel Test Site – Investigation Phase V: Effective Field Parameter EFP"; Th. Himmelsbach, H. Shao, K. Wieczorek, D. Flach, K. Schuster, H.-J. Alheid, T.-S. Liou, J. Bartlakowski und T. Krekeler; (Dezember 2003, erschienen 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 04-01
"Grimsel Test Site – Investigation Phase V: Modelling the Transport of Solutes and Colloids in a Water-Conducting Shear Zone in the Grimsel Test Site"; G. Kosakowski und P. Smith; (Dezember 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 04-03
"Nuclide Transport and Diffusion for Vein and Fracture Flow"; W. Heer, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Juni 2004).
- NTB 04-04
"Comparison of ORIGEN2.1 with Selected Computer Codes"; E. Kolbe; (März 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 04-06
"Effects of Post-disposal Gas Generation in a Repository for Spent Fuel, High-level Waste and Long-lived Intermediate Level Waste Sited in Opalinus Clay"; (Juli 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).
- NTB 04-07
"Matrix Diffusion for Performance Assessment – Experimental Evidence, Modelling Assumptions and Open Issues"; A. Jakob, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Juli 2004).
- NTB 04-08
"Estimates of the Instant Release Fraction for UO₂ and MOX Fuel at t=0. A Report of the Spent Fuel Stability (SFS) Project of the 5th Euratom Framework Program"; L. Johnson, C. Poinssot, C. Ferry und P. Lovera; (November 2004). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF).

Paul Scherrer Institut (Labor für Endlagersicherheit)

- Baeyens B., Bradbury M.H.
"Cation exchange capacity measurements on illite using the sodium and cesium isotope dilution technique: effects of the index cation, electrolyte concentration and competition: modeling", *Clays and Clay Minerals* 52, 4, 421-431 (2004)
- Bradbury M.H., Baeyens B.
"Project Opalinus Clay. Sorption data bases for Opalinus Clay influenced by a high pH plume", PSI Bericht Nr. 04-07, Nagra NTB 03-12 (2004)
- Degueldre C., Favarger P.-Y.¹
"Thorium colloid analysis by single particle inductively coupled plasma-mass spectrometry", *Talanta* 62, 1051-1054 (2004)
¹ University of Geneva, Switzerland
- Degueldre C., Favarger P.-Y.¹, Bitea C.²
"Zirconia colloid analysis by single particle inductively coupled plasma-mass spectrometry", *Analytica Chimica Acta* 518, 137-142, doi:10.1016/j.aca.2004.04.015 (2004)
¹ University of Geneva, Switzerland
² FZK, Karlsruhe, Germany
- Fernandez A.M.¹, Baeyens B., Bradbury M.H., Rivas P.¹
"Analysis of the porewater chemical composition of a Spanish compacted bentonite used in an engineered barrier", *Physics and Chemistry of the Earth* 29, 105-118 (2004)
¹ CIEMAT, Madrid, Spain
- Gawelda W.¹, Saes M.¹, Kaiser M.¹, Tarnovsky A.¹, Johnson S.L., Grolimund, D., Abela R., Chergui M.¹, Bressler Ch.¹
"Structural dynamics and electronic structure changes probed with lasers and X-rays", in: *Femtochemistry and Femtobiology. Ultrafast Events in Molecular Science* M.M. Martin and J.T. Hynes (eds.), Elsevier 353ff (2004)
¹ University of Lausanne, Lausanne, Switzerland
- Geckeis H.¹, Schäfer T.¹, Hauser W.¹, Rabung Th.¹, Missana T.², Degueldre C., Möri A.³, Eikenberg J., Fierz Th.⁴, Alexander W.R.⁵
"Results of the colloid and radionuclide retention experiment (CRR) at the Grimsel Test Site (GTS), Switzerland-impact of reaction kinetics and speciation on radionuclide migration", *Radiochimica Acta* 92, 765-774 (2004)
¹ FZK, Karlsruhe, Germany
² CIEMAT, Madrid, Spain
³ Geotechnisches Institut, Bern, Switzerland
⁴ Solexperts, Schwerzenbach, Switzerland
⁵ Nagra, Wettingen, Switzerland
- Gimmi T., Ursino N.¹
"Mapping material distribution in a heterogeneous sand tank by image analysis", *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 68, 1508-1514 (2004)
¹ University of Padova, Italy
- Glaus M.A., Van Loon L.R.
"Cellulose degradation at alkaline conditions: Long-term experiments at elevated temperatures", PSI Bericht Nr. 04-01, Nagra NTB 03-08 (2004)
- Glaus M.A., Laube A., Van Loon L.R.
"A generic procedure for the assessment of the effect of concrete admixtures on the sorption of radionuclides an cement: concept and selected results", *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.* 807, 365-370 (2004)
- Glaus M.A., Van Loon L.R.
"A generic procedure for the assessment of the effect of concrete admixtures on the sorption of radionuclides an cement: concept and selected results", PSI-Bericht Nr. 04-02, Nagra NTB 03-09 (2004)

- Heer W.
"Nuclide transport and diffusion for vein and fracture flow", PSI Bericht Nr. 04-05, Nagra NTB 04-03 (2004)
- Hummel W.
"The influence of cyanide complexation on the speciation and solubility of radionuclides in a geological repository", *Environmental Geology*, 45, 633-646, doi:10.1007/s00254-003-0928-5 (2004)
- Jakob A.
"Matrix diffusion for performance assessment - experimental evidence, modelling assumptions and open issues", PSI Bericht Nr. 04-08, Nagra NTB 04-07 (2004)
- Kosakowski G.
"Anomalous transport of colloids and solutes in a shear zone", *Journal of Contaminant Hydrology*, 72, 23-46, doi:10.1016/j.jconhyd.2003.10.005 (2004)
- Kosakowski G.
"Time-dependent flow and transport calculations for project Opalinus Clay (Entsorgungsnachweis)", PSI Bericht Nr. 04-10, Nagra NTB 03-10 (2004)
- Saes M.¹, Bressler Ch.¹, van Mourrik F.¹, Gawelda W.¹, Kaiser A.¹, Chergui M.¹, Grolimund D., Abela R., Glover E.², Heimann P.A.², Schoenlein R.W.², Johnson S.L., Lindenberg A.M.², Falcone R.W.²
"A setup for ultrafast time-resolved X-ray absorption spectroscopy", *Review of Scientific Instruments*, 75, 24-30 (2004)
¹University of Lausanne, Lausanne, Switzerland
²Advanced Light Source, Berkeley, CA, USA
- Stumpf T.¹, Tits J., Walther C.¹, Wieland E., Fanghänel T.¹
"Uptake of trivalent actinides (curium (III)) by hardened cement paste: a time-resolved laser fluorescence spectroscopy study", *Journal of Colloid and Interface Science*, 276, 118-124, doi:10.1016/j.jcis.2004.03.014 (2004)
¹FZK, Karlsruhe, Germany
- Tevissen E.¹, Soler J.M.², Montarnal P.¹, Gautschi A.³, Van Loon L.R.
"Comparison between in situ and laboratory diffusion studies of HTO and halides in Opalinus Clay from the Mont Terri", *Radiochimica Acta*, 92, 781-786 (2004)
¹CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France
²CSIC-IJA, Barcelona, Spain
³Nagra, Wettingen, Switzerland
- Thoenen T., Berner U., Curti E., Hummel W., Pearson F.J.¹
"Development and application of the Nagra/PSI chemical thermodynamic data base 01/01", in: *Energy, Waste, and the Environment: a Geochemical Perspective*, R. Gieré and P. Stille, (eds.), Geological Society, London, Special Publications, 236, 561-577 (2004)
¹Ground Water Geochemistry, New Bern, USA
- Ursino N.¹, Gimmi T.
"Combined effect of heterogeneity, anisotropy and saturation on steady state flow and transport: structure recognition and numerical simulation", *Water Resources Research*, 40, W01514, doi:10.1029/2003WR002180 (2004)
¹University of Padova, Italy
- Van Loon L.R., Wersin P.¹, Soler J.M.², Eikenberg J., Gimmi Th., Hernan P.³, Dewonck S.⁴, Savoye S.⁵
"In-situ diffusion of HTO, ²²Na⁺, Cs⁺ and I⁻ in Opalinus Clay at the Mont Terri underground rock laboratory", *Radiochim. Acta*, 92, 757-763 (2004)
¹Nagra, Wettingen, Switzerland
²CSIC-IJA, Barcelona, Spain
³ENRESA, Madrid, Spain
⁴ANDRA, Châtenay-Malabry, France
⁵IRSN, Fontenay-aux-Roses, France
- Van Loon L.R., Soler J.M.
"Diffusion of HTO, ³⁶Cl⁻, ¹²⁵I⁻ and ²²Na⁺ in Opalinus Clay: Effect of confining pressure, sample orientation, sample depth and temperature", PSI Bericht Nr. 04-03, Nagra NTB 03-07 (2004)

- Van Loon L.R., Soler J.M.¹, Mueller W., Bradbury M.H.
 "Anisotropic diffusion in layered argillaceous rocks: a case study with Opalinus Clay", *Environ. Science Technol.*, 38, 5721-5728 (2004)
¹ CSIC-IJA, Barcelona, Spain
- Wersin P.¹, Van Loon L.R., Soler J.², Yllera A.³, Eikenberg J., Gimmi Th., Hernan P.⁴, Boisson J.-Y.⁵
 "Long-term diffusion experiment at Mont Terri: First results from field and laboratory data", *Applied Clay Science*, 26, 123-135 (2004)
¹ Nagra, Wettingen, Switzerland
² CSIC-IJA, Barcelona, Spain
³ CIEMAT, Madrid, Spain
⁴ ENRESA, Madrid, Spain
⁵ IRSN, Fontenay-aux-Roses, France
- Wersin P.¹, Curti E., Appelo C.A.J.²
 "Modelling bentonite-water interactions at high solid/liquid ratios: swelling and diffuse double layer effects", *Applied Clay Science*, 26, 249-257 (2004)
¹ Nagra, Wettingen, Switzerland
² Hydrochemical Consultant, Amsterdam, The Netherlands
- Wieland E., Tits J., Bradbury M.H.
 "The potential effect of cementitious colloids on radionuclide mobilisation in a repository for radioactive waste", *Applied Geochemistry*, 19, 119-135 (2004)

Anhang IV: Internet-Adressen

Organisation/Thema	Adresse
Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte	www.akend.de
Bundesamt für Energie	www.energie-schweiz.ch
Bundesamt für Gesundheit	www.bag.admin.ch
Community Waste Management	www.cowam.com
Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen	www.ksa.admin.ch
Entsorgungsfonds	www.entsorgungsfonds.ch
Entsorgungsnachweis	www.entsorgungsnachweis.ch
Forum VERA (Verantwortung für die Entsorgung radioaktiver Abfälle)	www.forumvera.ch
Felslabor Grimsel	www.grimsel.com
Felslabor Mont Terri	www.mont-terri.ch
Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen	www.hsk.ch
Internationale Atomenergie-Organisation	www.iaea.org
Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle	www.nagra.ch
Nuclear Energy Agency	www.nea.fr
Paul Scherrer Institut	www.psi.ch
Stilllegungsfonds	www.stilllegungsfonds.ch
Technisches Forum Entsorgungsnachweis	www.technischesforum.ch
The World's Nuclear News Agency	www.worldnuclear.org/index.cfm

Anhang V: Änderung der Strahlenschutzverordnung (StSV), Abfälle mit kurzer Halbwertszeit

Art. 85 Abs. 2-4

Abfälle, die spätestens 30 Jahre nach ihrer Entstehung aufgrund des radioaktiven Zerfalls aus dem Geltungsbereich nach Artikel 1 fallen, sind von den radioaktiven Abfällen zu trennen, wenn keine gesamthaft günstigere Alternative für Mensch und Umwelt zur Verfügung steht. Im Falle einer Trennung sind sie:

- a. so zu verpacken und aufzubewahren, dass ein unkontrollierter Austritt radioaktiver Stoffe verhindert und eine Brandgefahr vermieden wird;
- b. so zu kennzeichnen und mit einer Dokumentation zu versehen, die über Art und Aktivitätsinhalt Auskunft gibt.

Anhang VI: Postulat von NR Fehr (04.3365)

Der Wortlaut der verschiedenen parlamentarischen Vorstösse, der Stand ihrer Bearbeitung und die Antwort des Bundesrates sowie weitere Informationen zum entsprechenden Geschäft können auf der Website des Schweizerischen Parlaments (<http://www.pd.admin.ch>) unter der Rubrik "Curia vista Geschäftsdatenbank" nachgelesen werden. Der Link zum Postulat Fehr lautet http://www.pd.admin.ch/afs/data/d/gesch/2004/d_gesch_20043365.htm

04.3365 - Postulat.

Standort Atommüll-Endlager. Varianten evaluieren

Eingereicht von	<u>Fehr Hans-Jürg</u>
Einreichungsdatum	17.06.2004
Eingereicht im	Nationalrat
Stand der Beratung	Im Plenum noch nicht behandelt

Eingereichter Text

Der Bundesrat:

1. stellt durch offizielle Information klar, dass ein allfälliger Entsorgungsnachweis für ein Atommüll-Endlager in Benken ZH kein Präjudiz für die Standortauswahl darstellt;
2. definiert im Hinblick auf ein allfälliges Standortauswahlverfahren die geowissenschaftlichen Minimalanforderungen in Form von nachvollziehbaren Eignungskriterien;
3. sorgt dafür, dass die Nagra sich nicht mit dem einen möglichen Standort Benken ZH (Wirtgestein Opalinuston) begnügt, sondern dass sie weitere mögliche Gesteinsformationen evaluiert, welche aus geowissenschaftlicher Sicht eine reale Option für ein Endlager darstellen;
4. stellt sicher, dass ein allfälliger schweizerischer Endlagerstandort auch höchsten internationalen Anforderungen genügen würde.

Begründung

Aus dem von der Nagra eingereichten Entsorgungsnachweis geht hervor, dass sie ihre künftigen Untersuchungen auf das Zürcher Weinland fokussieren will. Das bedeutet implizit, dass die Nagra andere Endlagerstandorte nicht mehr in Erwägung ziehen will. Das Bundesamt für Energie (BFE) dagegen hat in einer Publikation festgehalten, dass der Entsorgungsnachweis noch kein Standortentscheid für den Bau eines Tiefenlagers sei. Angesichts der offenkundigen Differenz zwischen Nagra und BFE ist eine klärende Positionierung des Bundesrates für die verunsicherte Bevölkerung in der Region unerlässlich.

Im Entsorgungsnachweis finden sich keine quantitativen geowissenschaftlichen Kriterien, die der Standort eines geologischen Tiefenlagers erfüllen müsste. Es findet sich lediglich ein Schutzzielwert. Auch Publikationen der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen verzichten auf Quantifizierungen und beschränken sich auf die Formulierung allgemeiner Kriterien wie "geringe Durchlässigkeit" oder "genügende Ausdehnung des Wirtgesteins". Damit sind die Eignungskriterien nicht nachvollziehbar, und dies wiederum ist nicht akzeptabel. Eine klare Definition der Eignungskriterien ist unabdingbar.

Für die Auswahl eines Endlagerstandortes muss die grösstmögliche Langzeitsicherheit der einzig massgebende Faktor sein. Leider erweckt die Nagra nun aber durch ihr Verhalten und ihre Äusserungen den Eindruck, als wolle oder müsse sie aus Kostengründen die Standortevaluation auf die Region Zürcher Weinland beschränkt lassen. Das ist unzulässig. Es braucht eine echte Wahlmöglichkeit, und die gibt es nur, wenn mehrere Standorte miteinander verglichen werden können. Die Nagra ist daher anzuweisen, weitere Gesteinsformationen mit der gleichen Intensität zu evaluieren, wie das Wirtgestein Opalinuston im Zürcher Weinland evaluiert worden ist.

Der Grundsatz grösstmöglicher Langzeitsicherheit verlangt auch den Vergleich mit den Standards anderer Länder. Es darf nicht sein, dass wir uns mit dem besten Standort in der Schweiz begnügen; es muss der beste Standort überhaupt sein, und der ist nur mit internationalen Vergleichen herauszufinden.

Stellungnahme des Bundesrates 03.12.2004

Der gesetzlich geforderte Entsorgungsnachweis soll zeigen, dass die Entsorgung in der Schweiz grundsätzlich möglich ist. Er besteht aus den drei Teilen Sicherheitsnachweis, Machbarkeitsnachweis und Standortnachweis. Für die hochaktiven Abfälle wurden vorerst kristalline Gesteine untersucht. In seiner Entscheidung zum "Projekt Gewähr" stellte der Bundesrat 1988 fest, dass dafür der Sicherheitsnachweis und der Machbarkeitsnachweis erbracht seien, nicht jedoch der Standortnachweis. Er forderte damals die Ausweitung der Untersuchungen auf Sedimente. Während Jahren hat die Nagra die beiden Optionen Kristallin und Sedimente parallel verfolgt. Die Untersuchungen der Option Sedimente (Opalinuston) lieferten in der Folge positive Resultate. Nach Diskussionen mit den Fachbehörden hat sich die Nagra entschieden, den Entsorgungsnachweis für die Option Opalinuston zu erbringen. Bei den getätigten Untersuchungen im Zürcher Weinland handelt es sich um vorbereitende Handlungen im Sinne der Atomgesetzgebung. Die Bedeutung der Untersuchungen ist u. a. im Sondiergesuch NSG 20 Benken der Nagra vom November 1994 umschrieben: "Die in diesem Gesuch beantragten Feldarbeiten sollen Grundlagen für einen Standortnachweis erbringen. Sie dienen auch als Entscheidungsgrundlage hinsichtlich einer eventuellen Weiterführung von Erkundungsarbeiten für eine Standortcharakterisierung in den Sedimentgesteinen nach der Jahrhundertwende." Basierend auf diesem Gesuch erteilte der Bundesrat am 15. Mai 1996 die Bewilligung für die Durchführung eines Sondier- und Untersuchungsprogramms in der Gemeinde Benken.

Zu den zu prüfenden Einzelpunkten des Postulates nimmt der Bundesrat wie folgt Stellung:

1. Mit dem Entsorgungsnachweis ist noch keine Standortwahl getroffen, sondern es wird festgestellt, dass sich ein Wirtgestein in einer bestimmten Region vorbehältlich weiterer Untersuchungen für die Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle eignen könnte. Der Entsorgungsnachweis ist ein Schritt in einem Programm, das noch einige Jahrzehnte dauern wird.
2. Bei der Standortsuche steht die langfristige Sicherheit von Mensch und Umwelt an oberster Stelle. Geowissenschaftliche Minimalanforderungen werden deshalb ein wichtiger Bestandteil eines Auswahlverfahrens sein. Das UVEK erarbeitet zurzeit Grundlagen für ein neues Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager. Dieses soll im Rahmen eines Sachplanes nach Raumplanungsgesetz festgeschrieben werden. Ein Sachplan ermöglicht eine umfassende Koordination aller raumwirksamen Auswirkungen geologischer Tiefenlager und gewährleistet einen frühzeitigen Einbezug der betroffenen Kantone, Gemeinden und Behörden des benachbarten Auslandes sowie der betroffenen Bevölkerung und der interessierten Organisationen.
3. Ob andere Gesteinsoptionen (z. B. Kristallin, untere Süsswassermolasse) weiter untersucht werden sollen oder für die Standortfestlegung eine Fokussierung auf Gebiete mit Opalinuston sinnvoll ist, wird der Bundesrat erst nach der sicherheitstechnischen Begutachtung des Entsorgungsnachweises und dem öffentlichen Auflageverfahren entscheiden.
Der Bundesrat ist jedoch der Meinung, dass im Hinblick auf die Standortwahl für ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle neben dem Zürcher Weinland weitere Alternativen aufgezeigt werden sollen. Im Zusammenhang mit dem aus politischen Gründen aufgegebenen Projekt für schwach- und mittelaktive Abfälle Wellenberg im Kanton Nidwalden wurde ja immer wieder der Vorwurf erhoben, es lägen keine Alternativen vor. In der Diskussion um die Standortwahl für ein Hochaktivlager muss deshalb dargelegt werden können, dass eine breite Evaluation stattgefunden hat und allenfalls Reservestandorte zur Verfügung stehen.
4. Ein geologisches Tiefenlager muss den höchsten internationalen Anforderungen genügen. Die Schweiz hält sich an die Empfehlungen der relevanten internationalen Gremien, insbesondere der Internationalen Atomenergieorganisation. Das für die Schweiz geltende Schutzziel von 0,1 mSv für die maximal zulässige jährliche Individualdosis entspricht einem Bruchteil der natürlichen Strahlung von 3 mSv (Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz, BAG 2003) und ist strenger als die heute geltenden Vorschriften für ein Endlager in Deutschland.

Erklärung des Bundesrates 03.12.2004

Der Bundesrat beantragt die Annahme des Postulates.

Chronologie:

17.12.2004 NR Bekämpft; Diskussion verschoben.

Zuständig	Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)
Mitunterzeichnende	<u>Aeschbacher Ruedi</u> - <u>Bruderer Pascale</u> - <u>Bühlmann Cécile</u> - <u>Dormond Béquelin Marlyse</u> - <u>Fehr Mario</u> - <u>Galladé Chantal</u> - <u>Genner Ruth</u> - <u>Gross Jost</u> - <u>Gysin Remo</u> - <u>Haering Barbara</u> - <u>Hofmann Urs</u> - <u>Hubmann Vreni</u> - <u>Maury Pasquier Liliane</u> - <u>Müller Geri</u> - <u>Müller-Hemmi Vreni</u> - <u>Pedrina Fabio</u> - <u>Rechsteiner Rudolf</u> - <u>Sommaruga Carlo</u> - <u>Strahm Rudolf</u> - <u>Stump Doris</u> - <u>Thanei Anita</u> - <u>Vermot-Mangold Ruth-Gaby</u> - <u>Vischer Daniel</u> (23)
Bekämpft von	<u>Hegetschweiler Rolf</u> - <u>Imfeld Adrian</u> - <u>Speck Christian</u> (3)
Deskriptoren	radioaktiver Abfall; Lagerung radioaktiver Abfälle; Entsorgungsnachweis für radioaktive Abfälle; Evaluation; nukleare Sicherheit; 66; 52;

04.3365 - Postulat.

Lieu de stockage définitif des déchets radioactifs. Evaluer des variantes

Déposé par	<u>Fehr Hans-Jürg</u>
Date de dépôt	17-06-2004
Déposé au	Conseil national
Etat actuel	Pas encore traité au plénum

Texte déposé

Le Conseil fédéral est chargé de:

1. préciser, par le biais d'une information officielle, qu'une attestation de faisabilité éventuelle en vue de la construction d'un dépôt final pour le stockage des déchets radioactifs à Benken ZH ne crée pas de précédent quant au choix du site;
2. définir, en prévision d'une procédure éventuelle de choix du site, les exigences géoscientifiques minimales sous la forme de critères vérifiables;
3. veiller à ce que la Nagra ne se satisfasse pas du site potentiel de Benken ZH (roche d'accueil: argile à opalinus), mais qu'elle évalue d'autres formations rocheuses potentielles qui représentent, du point de vue géoscientifique, une option réelle pour la construction d'un dépôt final;
4. de garantir que l'emplacement d'un éventuel dépôt final en Suisse répondra aux exigences internationales les plus élevées.

Développement

Le justificatif d'évacuation fourni par la Nagra montre que cette dernière compte focaliser ses futurs travaux de recherche sur le Weinland zurichois, ce qui signifie implicitement qu'elle n'entend plus envisager d'autres emplacements pour un dépôt final. L'Office fédéral de l'énergie

(OFEN), pour sa part, a indiqué dans une publication que le justificatif précité n'avait pas encore valeur de décision en faveur d'un site pour la construction d'un dépôt profond. Vu les divergences flagrantes entre la Nagra et l'OFEN, il est indispensable que le Conseil fédéral prenne position et clarifie les choses à l'intention de la population de cette région, qui ne sait plus à quel saint se vouer.

Le justificatif précité ne contient pas de critères quantitatifs géoscientifiques auxquels devrait répondre un site destiné à abriter un dépôt géologique profond. Il ne contient que des objectifs en matière de protection. Même les publications de la DSN sont exemptes de toute quantification et se limitent à la formulation de critères généraux tels que la "faible perméabilité" ou l'"extension suffisante de la roche d'accueil". De ce fait, les critères ne sont pas vérifiables, ce qui est à nouveau inacceptable. Il est indispensable de les définir clairement.

S'agissant du choix de l'emplacement d'un dépôt final, la sécurité maximale à long terme doit être le seul facteur décisif. Malheureusement la Nagra donne l'impression, par sa manière d'agir et par ses déclarations, qu'elle doit ou qu'elle désire se limiter à l'évaluation du site du Weinland zurichois pour des raisons financières. Voilà qui est inadmissible. Il faut un choix véritable et, pour cela, il faut qu'on puisse comparer plusieurs sites. Il convient donc d'ordonner à la Nagra d'évaluer de nouvelles formations rocheuses avec autant de sérieux que celui dont elle a fait preuve dans ses travaux sur l'argile à opalinus, roche d'accueil potentielle dans le Weinland zurichois.

Le principe de la sécurité maximale à long terme exige aussi des comparaisons avec les normes en vigueur dans d'autres pays. Il est inadmissible que nous nous contentions du meilleur site en Suisse; il faut que ce soit le site optimal à tout point de vue, et on ne pourra le trouver qu'à l'aide de comparaisons avec les autres pays.

Prise de position du Conseil fédéral 03-12-2004

Le justificatif d'évacuation exigé par le Conseil fédéral est censé démontrer que le stockage des déchets est en principe possible en Suisse. Il comprend trois volets: la sécurité, la faisabilité et le choix du site. Pour les déchets hautement radioactifs, les premiers travaux de recherche se sont concentrés sur les roches cristallines. En 1988, dans sa décision concernant le "Projet garantie", le Conseil fédéral considéra que le projet précité garantissait la sécurité et la faisabilité, mais ne justifiait pas le choix du site. Il demanda alors l'extension des investigations aux sédiments.

Pendant plusieurs années, la Nagra a suivi en parallèle les deux options, roches cristallines et sédiments. S'agissant de l'option des sédiments (argile à opalinus), les prospections donnèrent des résultats positifs. Suite aux discussions menées avec les autorités compétentes, la Nagra décida alors de fournir le justificatif pour l'option argile à opalinus. Les recherches entreprises dans le Weinland zurichois doivent être considérées comme des travaux préparatoires au sens de la législation sur l'énergie atomique. La demande en vue d'accomplir des travaux de sondage à Benken (NSG 20), introduite par la Nagra en novembre 1994, donne quelques précisions sur les recherches précitées: "Les travaux faisant l'objet de cette demande ont pour but de définir les critères de base pour le choix d'un site potentiel de stockage. Ils doivent également permettre de prendre une décision sur la poursuite éventuelle d'investigations géologiques, afin de définir les exigences géoscientifiques pour un site sur des roches sédimentaires après l'an 2000." Le 15 mai 1996, sur la base de la demande précitée, le Conseil fédéral donna son autorisation pour un programme de forage exploratoire dans la commune de Benken.

S'agissant des différents points soulevés dans le postulat, voici l'avis du Conseil fédéral:

1. Le justificatif d'évacuation n'a pas valeur de décision en faveur d'un site déterminé; il indique simplement qu'une roche d'accueil, dans une région donnée, pourrait, sous réserve de nouvelles investigations, abriter un dépôt profond de déchets radioactifs. Ce justificatif n'est qu'une étape d'un programme, qui va durer encore quelques décennies.

2. Concernant le choix de l'emplacement d'un dépôt final, il s'agit en priorité de garantir la sécurité à long terme de l'homme et de l'environnement. Les exigences géoscientifiques minimales seront donc un élément essentiel dans une procédure de choix du site. Le DETEC élabore actuellement les bases d'une nouvelle procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur. Celle-ci doit être codifiée dans le cadre d'un plan sectoriel selon la loi sur l'aménagement du territoire. Le plan sectoriel permet de coordonner la totalité des répercussions environnementales des dépôts géologiques en profondeur. Par ailleurs, les cantons, communes et autorités des pays voisins intéressés, ainsi que la population concernée et toutes les organisations intéressées, ont la possibilité de se prononcer suffisamment tôt sur un tel plan.

3. Quant à la question de savoir s'il faut évaluer d'autres formations rocheuses potentielles (p. ex. roches cristallines, molasse d'eau douce inférieure) ou s'il est judicieux de se focaliser sur des régions d'argile à opalinus pour la construction d'un dépôt final, le Conseil fédéral se prononcera seulement après avoir reçu le rapport relatif au volet "technique sécuritaire" du justificatif d'évacuation et une fois la procédure de mise à l'enquête publique terminée.

Cependant, pour choisir le site censé abriter un dépôt géologique profond de déchets fortement radioactifs, le Conseil fédéral estime qu'il faut mettre en évidence, outre le Weinland zurichois, d'autres variantes.

4. Un dépôt final doit répondre aux exigences internationales les plus élevées. La Suisse respecte les recommandations des instances internationales, en particulier celles de l'Organisation internationale de l'énergie atomique. Notre pays a fixé à 0,1 mSv la limite de la dose radioactive annuelle admissible pour l'homme, ce qui correspond à une fraction du rayonnement naturel de 3 mSv (Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse, OFSP 2003) et à une norme plus sévère que les prescriptions en vigueur pour un dépôt final en Allemagne.

Déclaration du Conseil fédéral 03-12-2004

Le Conseil fédéral propose d'accepter le postulat.

Chronologie:

17-12-2004 CN Opposition; discussion renvoyée.

Bulletin officiel - les procès-verbaux

Compétence Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)

Cosignataires Aeschbacher Ruedi - Bruderer Pascale - Bühlmann Cécile - Dormond Béguelin Marlyse - Fehr Mario - Galladé Chantal - Genner Ruth - Gross Jost - Gysin Remo - Haering Barbara - Hofmann Urs - Hubmann Vreni - Maury Pasquier Liliane - Müller Geri - Müller-Hemmi Vreni - Pedrina Fabio - Rechsteiner Rudolf - Sommaruga Carlo - Strahm Rudolf - Stump Doris - Thanei Anita - Vermot-Mangold Ruth-Gaby - Vischer Daniel (23)

Combattu par Hegetschweiler Rolf - Imfeld Adrian - Speck Christian (3)

Descripteurs radioactiver Abfall; Lagerung radioaktiver Abfälle; Entsorgungsnachweis für radioaktive Abfälle; Evaluation; nukleare Sicherheit; 66; 52;

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE

Groupe de travail de la Confédération
pour la gestion des déchets nucléaires

**27^e RAPPORT D'ACTIVITÉ
DU GROUPE DE TRAVAIL POUR LA GESTION DES DÉCHETS NUCLÉAIRES**

Période sur laquelle porte le rapport: 1.1.2004 – 31.12.2000

Sommaire

1	Préface	4
2	AGNEB	5
3	Conseil fédéral, organes fédéraux et commissions	7
3.1	Conseil fédéral	7
3.2	Office fédéral de l'énergie (OFEN).....	8
3.3	Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN).....	13
3.4	Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA).....	19
3.5	Commission pour la gestion des déchets nucléaires (KNE)	20
3.6	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	21
3.7	Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG)	22
3.8	Institut Paul Scherrer (IPS)	23
4	Nagra	26
4.1	Concept de gestion et programme d'évacuation des déchets nucléaires	26
4.2	Déchets radioactifs	26
4.3	Dépôt géologique pour déchets de faible et de moyenne activité (SMA)	27
4.4	Stockage des assemblages combustibles usés (BE), des déchets de haute activité (HAA) et des déchets de moyenne activité à vie longue (LMA).....	28
4.5	Laboratoires souterrains	29
4.6	Relations publiques	31

1 Préface

En guise de conclusion de la préface du dernier rapport d'activité, j'avais écrit: «Nous avons une tâche commune et un objectif commun: nous voulons, par une procédure transparente et des personnes dignes de foi, créer un climat de confiance et montrer que nous sommes en mesure de trouver des solutions responsables pour l'évacuation des déchets radioactifs et que nous devons aussi les mettre en pratique dans l'intérêt des générations futures». Je suis convaincu que nous avons fait quelques pas importants dans cette direction l'année dernière; cependant, il nous reste encore un long chemin à parcourir.

En ce qui concerne la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des déchets hautement radioactifs, ce sont principalement les autorités qui ont été mises à contribution en 2004: la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN), la Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA) et la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (KNE) se sont attelées à la vérification, au niveau de la sécurité, de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique dans les Argiles à Opalinus du Weinland zurichois. Ces travaux s'achèveront au milieu de l'année 2005. Un groupe international d'experts de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE a déjà examiné la démonstration de la sûreté de la Société coopérative nationale pour l'entreposage de déchets radioactifs (Nagra) et en a donné une appréciation positive.

Nous informons les autorités et la population en temps utile, de manière ouverte et complète, sur la gestion des déchets et sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique dans les Argiles à Opalinus du Weinland zurichois. Par ailleurs, nous avons mis en ligne en automne 2004 la plateforme internet www.entsorgungsnachweis.ch (traduction française en cours). Les personnes intéressées y trouvent des faits et des données sur le modèle de gestion des déchets radioactifs de la Confédération et sur la démonstration de la faisabilité. Le groupe de travail Information et communication actif depuis 2003 nous apporte son soutien pour les actions importantes de relations publiques.

Dans le cadre de la réponse à un postulat du Conseil national, le Conseil fédéral a décidé qu'il faut mettre en évidence d'autres variantes que le Weinland zurichois pour choisir le site d'un entreposage géologique profond de déchets hautement radioactifs. Lors du dépôt d'une demande d'autorisation générale, la Nagra doit pouvoir prouver qu'elle a choisi le site sur la base d'une vraie procédure compréhensible. Les règles d'évaluation nécessaires doivent être codifiées dans un plan sectoriel de la Confédération «Dépôts géologiques en profondeur». Les travaux préparatoires battent leur plein.

Le DETEC et l'OFEN jouent un rôle de gestion essentiel pour régler et diriger les procédures ainsi que pour préparer les décisions. L'AGNEB les soutient dans ce domaine. Je remercie tous ceux, et plus particulièrement les membres du groupe de travail, qui ont fait preuve de tant d'engagement pour résoudre les multiples questions inhérentes à la gestion des déchets nucléaires.

L'OFEN et l'AGNEB ont deux tâches prioritaires importantes en 2005: la procédure de dépôt public de tous les documents d'aide à la décision relatifs à la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des déchets hautement radioactifs ainsi que le début formel de la procédure d'élaboration du plan sectoriel «Dépôts géologiques en profondeur». Deux enjeux exigeants et passionnants pour lesquels nous voulons nous engager!



Dr Werner Bühlmann

2 AGNEB

Institué par le Conseil fédéral en février 1978, le Groupe de travail de la Confédération pour la gestion des déchets nucléaires (AGNEB) est chargé de suivre les travaux réalisés en Suisse dans ce domaine, de rédiger des avis pour le Conseil fédéral, de superviser les procédures d'autorisation au niveau fédéral et d'étudier les questions qui se posent sur le plan international. L'AGNEB se compose de représentants des autorités de surveillance, d'autorisation, de santé et de recherche ainsi que des autorités de l'environnement et de l'aménagement du territoire. Par ce 27^{ème} rapport d'activité, l'AGNEB s'acquiesce de la tâche qui lui a été confiée, à savoir rendre compte de ses activités de l'année au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Stratégie d'évacuation des déchets

Lors de sa première réunion en 2004, l'AGNEB a décidé d'étudier la possibilité d'un plan sectoriel «Dépôts géologiques en profondeur» dont l'idée avait germé pendant les retraites de réflexion consacrées à la gestion des déchets nucléaires en 2003. Sous la conduite de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) et avec la participation de l'OFEN et de la Nagra, d'autres rencontres ont été organisées par la suite en vue d'examiner si la loi sur l'aménagement du territoire pouvait servir de cadre pour définir une procédure de sélection de dépôts géologiques en profondeur. Le modèle d'une procédure de sélection de site au moyen d'un plan sectoriel a été présenté et discuté lors de la retraite «Procédure de sélection» qui s'est déroulée en 2004 avec un petit groupe de représentants de swissnuclear, de la Nagra, de la CSA, de la DSN et de l'OFEN.

L'AGNEB a aussi examiné les interactions relatives au contenu et au calendrier entre la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, le programme de gestion des déchets, la procédure de sélection et le conseil de gestion. D'après la LENu, la Nagra a l'obligation d'établir un programme de gestion des déchets. Comme actuellement de nombreuses questions sont ouvertes, la date de remise du programme ne peut pas encore être fixée. Ce sujet continuera donc de figurer à l'ordre du jour de l'AGNEB.

Rapport sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique

En vue de la procédure de dépôt public de toutes les expertises et de tous les documents relatifs à la démonstration de la faisabilité du stockage géologique prévue en été 2005, l'AGNEB considérait qu'il était nécessaire de rédiger un avis (priorités du programme pour 2004) qui devait, d'une part, faire la synthèse des expertises réalisées et ainsi faciliter la prise de décision des autorités et de la population et, d'autre part, fournir des éléments d'aide à la décision au Conseil fédéral. Avec la demande du Conseil fédéral que d'autres variantes de sites potentiels de dépôt géologique en profondeur soient mises en évidence et que la procédure de sélection d'un site soit codifiée dans un plan sectoriel «Dépôts géologiques en profondeur» (réponse au postulat Fehr, annexe VI), la situation initiale s'est modifiée. Par conséquent, l'AGNEB a décidé de ne rédiger un avis à l'attention du Conseil fédéral comprenant des recommandations sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique et la suite des démarches qu'après la procédure de mise à l'enquête publique.

Groupe de travail Inventaire des déchets

En 2003, le groupe de travail Inventaire des déchets s'était occupé de la catégorisation des déchets (annexe V, 26^{ème} rapport d'activité). Le groupe avait proposé d'introduire dans l'ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENU) une définition des «déchets radioactifs transitoires». Il s'agit de déchets qui, au plus tard 30 ans après leur création, ont leur activité radioactive qui a tellement décliné qu'ils ne rentrent plus dans le cadre de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP). Ce type de déchets devraient être séparés des autres déchets et entreposés séparément, jusqu'à ce qu'ils soient déclarés neutres et qu'ils puissent être éliminés comme des déchets non radioactifs. Une proposition allant dans ce sens avait été faite dans le cadre de la procédure de consultation concernant le projet d'OENU et avait été ensuite supprimée. Toutefois, l'AGNEB considère qu'il est judicieux de définir les

déchets radioactifs transitoires. En collaboration avec les services concernés, il a par la suite réussi à trouver une nouvelle formulation de l'article qui sera repris dans l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) et qui sera contraignant pour les déchets radioactifs de toute origine (annexe V).

Le groupe de travail Inventaire des déchets s'est consacré à la refonte totale de la Directive R-14 de la DNS (Directive sur le conditionnement des déchets radioactifs). Dans ce but, le groupe a été renforcé avec un représentant de chaque centrale nucléaire. Il a notamment examiné de manière approfondie la fonction de barrière du conditionnement ainsi que les nouvelles procédures de conditionnement et d'emballage. D'autres thèmes de la Directive seront traités en 2005.

Groupe de travail calendrier

En février 2003, l'AGNEB a mis en place un groupe de travail calendrier BE/HAA/LMA. L'objectif était de recueillir les informations nécessaires afin de pouvoir établir un calendrier pour la gestion des assemblages combustibles usés et des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (BE/HAA/LMA). Il a étudié les différentes valeurs d'influence techniques ainsi que leurs interdépendances. Le projet de rapport final est disponible et sera discuté au sein de l'AGNEB en 2005.

Priorités du programme pour 2005

Priorités:

- Stratégie d'évacuation des déchets
 - Interactions relatives au contenu et au calendrier entre les différentes procédures (démonstration de la faisabilité du stockage géologique dans les Argiles à Opalinus du Weinland zurichoises, procédure de sélection d'après le plan sectoriel, programme de gestion, calendrier BE/HAA/LMA)
 - Conclusions des résultats du groupe de travail calendrier BE/HAA/LMA
 - Plan sectoriel «Dépôts géologiques en profondeur»
 - Conseil de gestion
- Projet de rapport avis sur l'étude de faisabilité
L'AGNEB fait des recommandations au Conseil fédéral sur la:
 - Démonstration de la faisabilité du stockage géologique apportée oui/non
 - Suite de la procédure
- Groupe de travail Inventaire des déchets
 - Poursuite des travaux: révision et projet R-14 DSN (Directive sur le conditionnement des déchets radioactifs)
- Rapport d'activité

3 Conseil fédéral, organes fédéraux et commissions

3.1 Conseil fédéral

Ordonnance sur l'énergie nucléaire

Le Conseil fédéral a adopté le 10 décembre 2004 l'ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu) qui permet de mettre en œuvre les dispositions de la loi sur l'énergie nucléaire (LENu) adoptée par les Chambres fédérales le 21 mars 2003. De plus, les principales exigences de sécurité, concernant notamment les centrales nucléaires, sont concrétisées. Un nombre total de 68 prises de position ont été reçues dans le cadre de la consultation concernant le projet d'ordonnance sur l'énergie nucléaire qui s'est terminé en août 2004. Dans l'OENu, le Conseil fédéral a intégré diverses critiques tout en conservant l'essentiel des dispositions du projet mis en consultation. L'ordonnance sur l'énergie nucléaire est entrée en vigueur le 1^{er} février 2005, en même temps que la loi sur l'énergie nucléaire. En plus de l'ordonnance principale OENu, de nouvelles ordonnances d'exécution de la LENU devront être adoptées par le Conseil fédéral (relatives p. ex. aux exigences concernant le personnel des installations nucléaires).

Interventions parlementaires

Dans sa motion du 6 mai 2004 (n° 04.3230), le conseiller national Hans-Jürg Fehr a demandé la création d'une seconde équipe scientifique qui reproduira les travaux de la Nagra pour la démonstration de la faisabilité du stockage géologique (y c. analyses sur le terrain, sondages).

Le conseiller national Fehr a aussi déposé le 17 juin 2004 le postulat (n° 04.3365) «Lieu de stockage définitif des déchets radioactifs. Évaluer des variantes» qui contient quatre revendications: la démonstration de la faisabilité du stockage géologique ne doit pas créer de précédent quant au choix du site; la définition de critères géoscientifiques minimaux d'un site; l'évaluation d'autres formations rocheuses que le «site Benken, Argiles à Opalinus»; la garantie qu'un dépôt final en Suisse répondra aux normes internationales les plus élevées.

Le 28 septembre, le chef du DETEC a informé swisselectric et la Nagra de ses intentions d'évaluer d'autres sites que le Weinland zurichois ainsi que de définir une procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur dans un plan sectoriel conformément à la loi sur l'aménagement du territoire. Le Conseil fédéral a étudié les deux interventions du conseiller national Fehr le 3 décembre. Il propose de rejeter la motion et d'accepter le postulat (annexe VI).

Autorisations selon la loi atomique

Centrale nucléaire de Beznau: autorisation d'exploiter illimitée

Le 3 décembre, le Conseil fédéral a délivré quatre autorisations selon la loi atomique. Le Conseil fédéral a répondu favorablement à la demande de la Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK) en vue de supprimer la limite de la durée d'exploitation de Beznau II. Il a avancé les raisons suivantes:

- Indépendamment d'une limitation de la durée d'exploitation, les centrales nucléaires peuvent seulement être exploitées aussi longtemps que leur sécurité est garantie. Si une centrale nucléaire ne répond pas ou plus aux conditions d'autorisation d'exploiter, elle peut à tout moment être arrêtée ou se voir retirer son autorisation pour des raisons de sécurité.
- D'après la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire, une autorisation d'exploiter doit, en principe, être accordée pour une durée illimitée, une limitation étant toutefois possible pour des raisons de sé-

curité. Il n'y a aucune raison nécessitant une limitation dans le cas de la centrale nucléaire de Beznau II.

- Les centrales nucléaires de Beznau I, Gösgen et Leibstadt ont des autorisations d'exploiter illimitées dans le temps. Il n'y a aucune raison de traiter Beznau II différemment de Beznau I.
- Une autorisation d'exploiter illimitée accroît la motivation de l'exploitant à investir dans des mesures de modernisation à long terme. Il est également plus simple de trouver du personnel qualifié.

Modification de l'autorisation d'exploiter du dépôt intermédiaire fédéral pour déchets radioactifs

Afin de pouvoir gérer les déchets avec une plus grande flexibilité et d'utiliser le dépôt intermédiaire fédéral pour déchets radioactifs BZL de manière optimale, l'Institut Paul Scherrer (IPS) a déposé le 20 avril 2001 une demande visant à pouvoir entreposer d'autres types de colis et à supprimer les limites d'activité. Il faudra, à la place, apporter la preuve que les objectifs de protection de l'ordonnance sur la radioprotection et les exigences concernant les colis sont respectés. Sur la base de l'expertise de la DSN et de la CSA, le Conseil fédéral a conclu que les obligations prévues permettaient de garantir une exploitation sûre du BZL. Le Conseil fédéral a donné suite à la demande.

Centrale nucléaire de Leibstadt: autorisation de prélèvement et de déversement d'eau de refroidissement

Pour pouvoir prélever et déverser de l'eau de refroidissement, la centrale nucléaire de Leibstadt a besoin d'une autorisation du Conseil fédéral selon la loi fédérale sur la pêche et selon la loi sur la protection des eaux. Sur la base de la prise de position de l'OFEFP, le Conseil fédéral a conclu que le volume d'eau déversé est négligeable par rapport au débit du Rhin et ne représente aucune menace pour les poissons et le reste de la faune du fleuve. Le Conseil fédéral a donc accordé les autorisations correspondantes.

Lucens: demande de déclassement acceptée

Suite à un accident en 1969, la centrale nucléaire expérimentale de Lucens a dû être arrêtée. Une fois les travaux de désaffectation terminés, le Conseil fédéral a décidé en 1995 de déclasser une partie du site de l'ancienne installation. En revanche, il avait retenu qu'une parcelle sur laquelle étaient encore entreposés des conteneurs renfermant divers déchets radioactifs restait une installation nucléaire. Après le transfert des conteneurs en question au dépôt intermédiaire central (ZWILAG) en septembre 2003, la Société nationale pour l'encouragement de la technique atomique industrielle (SNA) a déposé une demande de déclassement de la parcelle susmentionnée. Comme les travaux de désaffectation nécessaires ont été réalisés et que les valeurs mesurées de rayonnement radioactif correspondent au rayonnement naturel, le Conseil fédéral a donné son accord à la demande de déclassement.

3.2 Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Fonds pour la désaffectation des centrales et la gestion des déchets

Conformément au principe du pollueur-payeur, il incombe aux entreprises produisant des déchets radioactifs de les éliminer de manière sûre et à leurs frais. Les coûts de la désaffectation et les frais à assumer après la mise hors service des centrales nucléaires, pour l'évacuation des déchets radioactifs, seront couverts par les contributions que les exploitants versent dans deux fonds indépendants.

Le Fonds pour la désaffectation des centrales vise à couvrir les frais de désaffectation des installations nucléaires mises hors service, de leur démolition et de l'évacuation des déchets ainsi produits. Fin 2004, le capital cumulé du Fonds s'élevait à 1'055 millions de francs (971 millions en 2003).

Le Fonds pour la gestion des déchets est destiné à couvrir les frais d'évacuation des déchets d'exploitation et des assemblages combustibles usés après la mise hors service d'une centrale nucléaire. Fin 2004, le capital cumulé du Fonds s'élevait à 2'093 millions de francs (1'771 millions en 2003).

À la fin de l'année, deux membres des commissions administratives des deux fonds, Monsieur Peter Thomann (ancien chef de la Trésorerie de la Confédération) et Monsieur Hans Achermann (Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg) se sont retirés. Le DETEC a nommé pour les remplacer Monsieur Felix Senn (sous-directeur et chef de la Trésorerie de la Confédération de l'Administration fédérale des finances) et Monsieur Dr Manfred Thumann (Directeur division énergie nucléaire Nordostschweizerische Kraftwerke AG).

Étude sur l'état de la recherche et du développement dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs

L'étude commandée à la fin 2003 par l'OFEN a été publiée le 28.9.2004. Elle confirme le niveau élevé de la recherche dans le domaine des sciences naturelles consacrée à la gestion des déchets en Suisse et dans les projets internationaux auxquels la Suisse participe. Ses auteurs constatent toutefois des lacunes dans le traitement des questions de sciences sociales soulevées par la gestion des déchets, des questions qui doivent dans un premier temps être cernées et structurées. Ils recommandent un examen scientifique systématique des aspects sociaux de la gestion des déchets. Dans cette perspective, il convient aussi d'accorder plus d'attention aux possibilités de projets inter- et pluridisciplinaires.

Bien que les auteurs de l'étude n'aient pas pu identifier des raisons de renforcer l'influence de l'État sur l'orientation fondamentale de la recherche relative à l'évacuation des déchets, ils recommandent que les instances fédérales jouent un rôle plus important en matière de coordination de la recherche dans les domaines des sciences naturelles et des sciences humaines portant sur la gestion des déchets. En outre, il faut garantir qu'en parallèle des recherches demandées par la Nagra, il soit possible d'effectuer des recherches sur l'évacuation des déchets indépendantes, financées par les pouvoirs publics. L'État doit allouer les moyens nécessaires notamment en ce qui concerne les questions de sciences humaines, dont ne dépend pas directement la mise en œuvre technique de la gestion des déchets.

L'étude a été soumise aux instances compétentes concernées pour information ou pour consultation. L'OFEN examinera les prises de position reçues et élaborera des propositions pour la suite de la procédure.

Conséquences socio-économiques des installations d'élimination des déchets

Pour donner suite au postulat Fehr du 17 juin 2004 (n° 04.3230), l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a mandaté la réalisation d'une étude de fond sur le sujet. Elle doit permettre, d'une part, de faire la synthèse des connaissances actuelles concernant les effets économiques, sociaux, démographiques et écologiques d'installations d'élimination et, d'autre part, d'approfondir ce savoir, sur la base des installations et des projets existants, planifiés ou abandonnés en raison de résistances politiques en Suisse, en Allemagne, en France et en Finlande.

Cette étude porte sur le dépôt intermédiaire central de déchets radioactifs de Würenlingen (ZWILAG) réalisé en Suisse, sur le dépôt final en surface pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs du Centre de l'Aube en France, sur le dépôt intermédiaire et sur le projet de dépôt final aujourd'hui interrompu de Gorleben en Allemagne, sur le dépôt final pour les déchets hautement radioactifs dont la construction vient de commencer à Olkiluoto en Finlande ainsi que sur le projet de dépôt de déchets de faible et de moyenne activité au Wellenberg, dans le canton de Nidwald en Suisse, abandonné pour des raisons politiques.

Parallèlement, une étude sur les retombées socio-économiques de la construction et de l'exploitation d'une installation d'élimination des déchets ainsi que sur les avantages et inconvénients pour la ré-

gion est menée sur mandat d'un groupe de travail constitué de représentants des communes directement concernées par la démonstration de la faisabilité du stockage géologique de déchets hautement radioactifs dans le Weinland zurichois.

Ces deux études font l'objet d'une coordination méthodique, ce qui permettra d'en comparer les résultats. En outre, les conclusions de celle concernant le Weinland zurichois seront intégrées à l'analyse de fond de l'OFEN. Des sondages d'opinion sont effectués dans les régions de Würenlingen, du Centre de l'Aube, de Gorleben et du Weinland zurichois.

Procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur

Dans sa réponse du 3 décembre 2004 au postulat du conseiller national Fehr «Lieu de stockage définitif des déchets radioactifs. Évaluer des variantes», le Conseil fédéral a estimé qu'une nouvelle procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur doit être codifiée dans le cadre d'un plan sectoriel selon la loi sur l'aménagement du territoire. Dans la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire, un article correspondant (art. 5) a été ajouté. Le plan sectoriel est élaboré conformément aux dispositions légales en la matière (loi sur l'aménagement du territoire) et à la pratique en vigueur jusqu'à présent.

Le DETEC a ensuite chargé l'Office fédéral de l'énergie d'établir dans un premier temps les bases d'une procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur. Dans le cadre d'un plan sectoriel, les instances fédérales, les cantons intéressés ainsi que les autorités compétentes des pays limitrophes pourront se prononcer sur la procédure de sélection. Les organisations intéressées et la population seront informées en temps utile et pourront également avoir voix au chapitre de manière appropriée.

Le plan sectoriel définira dans une première phase la procédure de sélection et ne comprendra pas encore d'éléments ayant des effets sur l'organisation du territoire. Ce n'est qu'après son approbation par le Conseil fédéral que des régions adaptées seront délimitées en plusieurs étapes, toujours avec la participation des autorités, organisations et populations concernées, et que finalement seront déterminés des sites de dépôts géologiques en profondeur.

Constitution d'un comité de représentants des gouvernements

Un comité comptant des représentants des gouvernements cantonaux, du Land de Bade-Wurtemberg et des autorités suisses compétentes concernés par la démonstration de la faisabilité du stockage des déchets hautement radioactifs s'est constitué et s'est réuni à deux reprises en 2004. Principal point à l'ordre du jour de la première réunion: l'avancement actuel de l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage final. Cette procédure revêt une importance primordiale pour le choix d'un site et pour la suite des démarches en rapport avec l'évacuation des déchets nucléaires hautement radioactifs en Suisse. Lors de la seconde réunion, le comité a discuté de la procédure de dépôt public de l'étude de faisabilité prévue en 2005 et de la procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur.

Sont membres du comité Dorothee Fierz, conseillère d'État (Zurich, présidence), les conseillers d'État Peter Beyeler (Argovie), Herbert Bühl (Schaffhouse) et Hans-Peter Ruprecht (Thurgovie), Helmut Birn (directeur du Ministère de l'environnement et des transports du Bade-Wurtemberg), ainsi que des représentants de l'OFEN et de la DSN. Des représentants du Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire prennent part, si nécessaire, aux réunions en qualité d'hôte.

Groupe de travail Information et communication

Dans l'exercice sous revue, le groupe de travail a tenu séance quatre fois. Au début de l'année, le rapport de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) sur la sécurité des dépôts géologiques en profondeur en Suisse ainsi que sa publication étaient à l'ordre du jour. Le groupe de travail a recommandé d'organiser dans la

région du Weinland zurichois une séance d'information sur ce rapport à l'attention des autorités suisses et allemandes, une proposition qui s'est concrétisée avec la séance d'information des autorités à Marthalen (cf. ci-après). Lors de la réunion du 9 septembre, l'OFEN a été en mesure de présenter au groupe de travail le site internet www.entsorgungsnachweis.ch dont ce dernier avait été l'initiateur. À la fin de l'année, la planification pour 2005 avec la procédure de mise à l'enquête publique de l'étude de faisabilité et l'élaboration de la procédure de sélection des dépôts géologiques en profondeur ont été au premier plan.

Forum technique

Cf. chap. 3.3, paragraphe démonstration de la faisabilité du stockage géologique

Relations publiques

Séance d'information sur le rapport de l'AEN de l'OCDE sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique

L'OFEN a organisé le 27 avril 2004 à Marthalen une séance d'information pour les autorités suisses et allemandes ainsi que pour les médias sur le rapport de l'AEN de l'OCDE (OECD/NEA-Review) relatif à l'analyse de sécurité concernant la démonstration de la faisabilité de l'évacuation des déchets radioactifs dans les Argiles à Opalinus du Weinland zurichois.

Dans son rapport, le groupe international d'experts est parvenu à la conclusion que cette démonstration s'appuie sur des données et des arguments bien pondérés et qu'elle correspond aux recommandations et aux pratiques actuelles dans le monde. Ils considèrent que les qualités des Argiles à Opalinus du Weinland zurichois et la sécurité du système de barrières techniques ont été démontrées de manière scientifique. Dans l'ensemble, ils en donnent une appréciation positive.

Monsieur Colin Allen, président du groupe d'experts, a exposé les principaux résultats, Monsieur Werner Bühlmann (OFEN) a souligné la valeur et l'importance de ce rapport, Monsieur Auguste Zurkinden (DSN) s'est exprimé sur le cahier des charges de l'expertise et Monsieur Hans Riotte (chef de la Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs, AEN) a présenté l'AEN et les expériences qui ont été faites avec des rapports internationaux. Quelque 80 représentants des autorités et 30 représentants des médias d'Allemagne et de Suisse ont assisté à cette séance.

www.entsorgungsnachweis.ch

Le site Web www.entsorgungsnachweis.ch (traduction française en cours) a été mis en ligne le 10 septembre. Il propose des informations très complètes sur l'élimination des déchets radioactifs, sur le concept de gestion de ces déchets de la Confédération et sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique dans les Argiles à Opalinus du Weinland zurichoïse. Ce site, qui contient une rubrique «FAQ» recensant les questions fréquemment posées et qui donne la possibilité de poser de nouvelles questions au moyen d'une formule de contact, doit servir à établir un dialogue, une communication à deux sens avec la population intéressée. Il est régulièrement mis à jour et complété.

Depuis sa mise en ligne, cette plate-forme a déjà été consultée plus de 10 000 fois.

Brochure «Gérer les déchets radioactifs de manière sûre»

La brochure «Gérer les déchets radioactifs de manière sûre. Une tâche qui nous concerne tous.» élaborée dans la perspective de la séance d'information à l'intention de la population qui avait eu lieu le 25 octobre 2003 à Trüllikon a été actualisée fin 2004 et est aussi disponible en français depuis janvier 2005.

Revue d'information sur l'énergie nucléaire

L'édition de décembre de la revue d'information "energie extra" de l'OFEN est consacrée à l'énergie nucléaire. Elle présente le cycle du combustible en mettant l'accent sur les dépôts intermédiaires. Plusieurs articles traitent de l'évacuation des déchets, dont deux interviews: Monsieur Werner Bühlmann (OFEN) répond aux questions relatives à la gestion des déchets radioactifs et à la démonstration de la faisabilité du stockage géologique et Monsieur Hans Issler, président de la Nagra, constate que l'évacuation des déchets est incontournable. Les contrôles aux frontières pour éviter la prolifération de matières fissiles et la protection des centrales nucléaires suisses contre le sabotage sont aussi abordés. Un bref résumé des principales innovations de la loi sur l'énergie nucléaire et de l'ordonnance sur l'énergie nucléaire complète ce numéro.

Activités menées au niveau international

AEN de l'OCDE - Chairs of National Advisory Bodies to Government

À l'initiative de l'AEN, des représentants d'instances nationales conseillant les gouvernements sur les questions relatives à la gestion des déchets nucléaires se sont rencontrés pour la première fois en janvier et en octobre. Étaient invités des représentants de l'Allemagne, de la France, de la Grande-Bretagne, du Japon, de la Suède, de la Suisse et des États-Unis; la Suisse était représentée par le président de l'AGNEB. L'objectif de ces rencontres est d'échanger des informations et des expériences sur les stratégies, les procédures et les projets relatifs à la gestion des déchets radioactifs, en particulier sur leurs aspects fondamentaux et sur les évolutions futures.

AEN de l'OCDE - Forum on Stakeholder Confidence

Le Forum on Stakeholder Confidence (FSC ou Forum sur la confiance des parties prenantes) a tenu son cinquième congrès du 1^{er} au 3 juin 2004 à Paris. Il a notamment informé sur les processus de prises de décision au Canada, en France et en Angleterre et s'est concentré sur le «Travail des médias dans le domaine de la gestion des déchets». D'une part, il est devenu clair qu'il ne suffit pas de communiquer uniquement des chiffres, d'autre part, expliquer des relations techniques complexes de manière compréhensible représente un grand défi. Un atelier sur la politique allemande de gestion des déchets s'est déroulé du 5 au 8 octobre en Allemagne avec une visite de Gorleben.

Commissions transfrontalières pour la sécurité des installations nucléaires

La collaboration transfrontalière en matière d'énergie nucléaire et de gestion des déchets entre la Suisse et ses pays limitrophes l'Allemagne, la France et l'Autriche est réglée dans des accords bilatéraux qui prévoient la création de «commissions mixtes». Leurs principales tâches sont la coordination, l'échange d'information et la collaboration. Les parties contractantes se renseignent mutuellement sur les installations nucléaires proches de la frontière et mettent à disposition de l'autre partie la documentation appropriée. Ces commissions s'occupent notamment des domaines suivants:

- Problèmes relatifs aux procédures d'autorisation pour les installations nucléaires,
- Questions concernant la responsabilité et les dommages-intérêts qui pourraient se poser avec l'exploitation de telles installations,
- Questions de planification et de conception de la sécurité des installations,
- Effets sur l'environnement,
- Radioprotection,
- Plans d'urgence et assistance,
- Incidents particuliers concernant la sécurité dans les installations nucléaires.

Suisse-Allemagne

La Commission germano-suisse pour la sécurité des installations nucléaires DSK a été constituée par l'«Accord entre le Gouvernement de la Confédération suisse et le Gouvernement de la République fédérale d'Allemagne sur l'information mutuelle lors de la construction et de l'exploitation d'installations nucléaires proches de la frontière» du 10 août 1982. Il existe quatre groupes de travail au sein de la DSK (sécurité des installations, protection en cas d'urgence, radioprotection, gestion des déchets radioactifs). Le plénum se réunit une fois par an, les groupes de travail plus souvent.

Suisse-Autriche

La Commission austro-suisse a été créée par l'«Accord entre le Conseil fédéral suisse et le Gouvernement de la République d'Autriche sur l'échange rapide d'informations dans le domaine de la sécurité nucléaire et de la radioprotection» du 19 mars 1999. Elle siège une fois par année.

Suisse-France

Le Conseil fédéral et le Gouvernement de la République française ont conclu le 5 décembre 1988 un accord de «Coopération franco-suisse sur l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques» portant notamment sur la création de la «Commission mixte franco-suisse de sûreté nucléaire (CFS)» qui se réunit chaque année en alternance en France et en Suisse.

La composition des commissions est différente. Les autorités suisses suivantes y sont représentées: DSN, OFEN, OFSP, DFAE, DDPS (Centrale nationale d'alarme) ainsi que des cantons.

3.3 Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN)

Gestion des déchets dans les centrales nucléaires

L'exploitation des centrales nucléaires génère des déchets radioactifs bruts issus de diverses sources. Lesdits déchets sont collectés, conditionnés au cours de campagnes et entreposés en attendant leur évacuation dans un dépôt en profondeur. Tout le processus est réalisé sous la surveillance de la DSN.

Au cours de l'exercice sous revue, les quantités de déchets radioactifs bruts produits dans toutes les centrales nucléaires sont restées du même ordre de grandeur que les années précédentes. Ces quantités sont relativement faibles par rapport aux centrales nucléaires d'autres pays. Depuis la fin de 2002, certains déchets des centrales nucléaires sont préparés en vue de leur traitement dans la station d'incinération et de fusion de ZWILAG. Plusieurs de ces fûts de déchets ont déjà été transférés à ZWILAG.

Le conditionnement comprend la solidification, l'immobilisation dans une matrice et l'emballage des déchets radioactifs bruts de manière à permettre leur transport, leur entreposage et leur stockage final. Des campagnes de conditionnement ont été réalisées dans chaque centrale nucléaire: à KKB, immobilisation de résines échangeuses d'ions enrobées de polystyrène; à KKM, cimentation d'anciennes résines en poudre; à KKG, bitumage de concentrés; à KKL, cimentation de résines et de concentrés. Les caractéristiques de chaque colis de déchets conditionnés sont enregistrées dans une banque de données électroniques. La DSN a réalisé des inspections des travaux de conditionnement dans toutes les centrales nucléaires au cours de l'exercice sous revue. Elle a constaté la conformité de chaque site avec les exigences réglementaires.

Les méthodes de conditionnement et les types de colis de déchets qui en résultent doivent être spécifiés par les exploitants, conformément à la Directive HSK-R-14, puis contrôlés et approuvés par la DSN après certification de l'aptitude au stockage final par la Nagra. Les colis de déchets issus d'un conditionnement antérieur à cette directive doivent faire l'objet d'une documentation complémentaire. Les centrales nucléaires disposent pour tous les types de colis de déchets actuellement produits de l'approbation nécessaire de la DSN. Au cours de l'exercice sous revue, la DSN a contrôlé et approuvé la spécification du type de colis de déchets «résines enrobées de polystyrène» révisée par KKB.

Des déchets bruts sont gardés dans la zone contrôlée en vue d'un traitement ultérieur. Les colis de déchets conditionnés sont emmagasinés dans les entrepôts des centrales. Les exploitants tiennent la comptabilité du taux d'occupation de ces entrepôts et en rendent compte chaque mois.

Gestion des déchets à l'IPS

L'IPS s'occupe du traitement de déchets radioactifs provenant des installations de recherche de la Confédération et des cantons, de la médecine et de l'industrie. Il dispose des approbations nécessaires de la DSN pour tous les types de colis de déchets (TCD) actuellement produits. Les spécifications de ces TCD doivent être adaptées aux modifications des déchets bruts. L'IPS a travaillé au cours de l'exercice sous revue à plusieurs spécifications de TCD nouveaux ou modifiés, ainsi qu'à des documentations complémentaires.

Sur la base de spécifications déjà approuvées ou de permis individuels de la DSN, l'IPS a fait des progrès significatifs en matière de conditionnement final des déchets; des colis de différents types ont été produits. Des déchets combustibles et fusibles ont par ailleurs été préparés en vue de leur traitement par la station d'incinération et de fusion de ZWILAG. Au cours de l'exercice sous revue, environ 635 t de matériaux divers ont été mesurés comme étant non-radioactifs. La majeure partie d'entre eux provient du démontage des deux réacteurs de recherche DIORIT et SAPHIR.

Des déchets radioactifs sont stockés depuis 1992 dans l'Entrepôt fédéral pour déchets radioactifs (BZL). Il est jusqu'à présent autorisé à accueillir des fûts standards de déchets conditionnés et de petits conteneurs. Dans ces derniers se trouvent des composants non conditionnés, provenant essentiellement du réacteur DIORIT et du site ouest de l'IPS. En nombre limité et sous certaines conditions, la DSN a toléré la mise en dépôt d'autres déchets non conditionnés, sous réserve de conformité avec le principe de l'optimisation (art. 6 de l'ORaP). Le Conseil fédéral a approuvé, le 3 décembre 2004, la demande de modification de l'autorisation d'exploitation soumise par l'IPS (voir aussi titre 3.1). La nouvelle autorisation va permettre une exploitation optimale des capacités de stockage du BZL.

On utilise les entrepôts AB et C, la place d'empilement et celle de déchargement pour l'entreposage à court et à moyen terme de déchets de faible et de moyenne activité, soit avant, soit après leur conditionnement. Les déchets destinés au traitement dans le four à plasma de ZWILAG y sont également stockés. Les conteneurs de déchets métalliques provenant de l'ancienne centrale nucléaire expérimentale de Lucens (CEL), jusqu'à présent conservés sur la place d'empilement, ont été transportés à ZWILAG en octobre 2004. Au début de l'année 2004, la DSN a demandé à l'IPS des améliorations de la comptabilité des déchets sur ces emplacements. L'IPS a depuis adopté, pour ces emplacements comme dans tous les autres entrepôts, le système de comptabilité utilisé par les centrales nucléaires suisses.

Un événement classé s'est produit à l'occasion du transport d'échantillons radioactifs comprenant du matériau fissile d'un laboratoire de recherche de l'EPF Zurich vers le laboratoire chaud de l'IPS. L'IPS a fait procéder au transport sans en informer préalablement les autorités de surveillance et sans demander les autorisations de droit nucléaire nécessaires. Plusieurs infractions aux prescriptions concernant le transport ont de plus été commises au cours du transport. Après totale clarification, la DSN a classé l'incident INES 2 (échelle internationale des événements nucléaires, de 0 à 7). L'incident n'a pas porté atteinte à la sécurité et à la radioprotection du personnel et de la population. La DSN a enjoint l'IPS à remédier aux faiblesses en matière d'organisation, de compétence professionnelle et de culture de la sécurité révélées par cet incident.

Entrepôt central ZWILAG

Les éléments de l'Entrepôt central (ZZL) de ZWILAG comprennent la halle des conteneurs pour assemblages combustibles usés et déchets vitrifiés de haute activité provenant du retraitement (coquilles de verre), le bâtiment pour déchets de moyenne activité et la halle pour déchets de faible et de moyenne activité. Le bâtiment de réception et la cellule chaude en font aussi partie. L'emménagement des déchets a commencé en 2001.

En 2004, six conteneurs de transport et d'entreposage (conteneurs TE) ont été emmagasinés, dont le conteneur CASTOR de combustible provenant du démantèlement du réacteur DIORIT, jusqu'alors entreposé à l'IPS. Le nombre de conteneurs TE entreposés fin 2004 était de 18:

- 4 conteneurs de type CASTOR HAW 20/28 CG et 1 conteneur de type TN81CH avec chacun 28 coquilles de verre provenant du retraitement par la COGEMA de combustible usé des centrales KKB et KKG,
- 6 conteneurs de type TN97L avec chacun 97 assemblages combustibles usés venant de l'exploitation de la centrale KKL,
- 4 conteneurs de type TN24G avec chacun 37 assemblages combustibles usés provenant de l'exploitation de la centrale KKG,
- 2 conteneurs de type TN24BH avec chacun 69 assemblages combustibles usés venant de l'exploitation de la centrale KKM,
- le conteneur de type CASTOR 1c DIORIT avec les assemblages combustibles usés du réacteur DIORIT.

En plus de ces conteneurs TE, six grands conteneurs de déchets provenant du démantèlement de l'ancienne centrale nucléaire expérimentale de Lucens (CEL) se trouvent aussi depuis septembre 2003 dans la halle des conteneurs. La DSN a contrôlé les demandes d'emménagement, puis réalisé plusieurs inspections pendant les travaux d'emménagement.

La centrale KKM livre des assemblages combustibles usés dans des conteneurs de transport d'une capacité de sept assemblages combustibles. Dans la cellule du ZZL, les assemblages combustibles sont transbordés dans un grand conteneur TE d'une capacité de 69 assemblages combustibles. La deuxième campagne de transport et de transbordement a eu lieu en 2004. Comme en 2003, le transbordement des assemblages combustibles n'a posé aucun problème.

Les quatre colis produits à l'occasion du premier essai de fonctionnement actif du four à plasma ont été emmagasinés dans le bâtiment pour déchets de moyenne activité. De plus, les 13 derniers colis de déchets de faible activité provenant du démantèlement de l'ancienne centrale nucléaire expérimentale de Lucens ont été transportés de l'IPS au ZZL et emmagasinés dans ce même entrepôt. Le nombre de colis de déchets présents dans cet entrepôt à la fin 2004 était de 151.

La halle pour déchets de faible et de moyenne activité est actuellement utilisée comme entrepôt conventionnel pour des équipements et des matériaux non radioactifs. Y sont emmagasinés environ 3000 fûts vides que l'IPS n'utilise plus et que ZWILAG a repris dans le cadre d'un accord. Ces fûts seront utilisés ces prochaines années pour le chargement du four à plasma.

Installations de traitement des déchets de ZWILAG

L'Entrepôt central ZZL comprend aussi une installation de conditionnement et une station d'incinération et de fusion. La DSN a délivré le permis d'exploitation pour l'installation de conditionnement en décembre 2003. Cette installation sert au traitement de déchets de faible activité provenant de l'exploitation ou du démantèlement des centrales nucléaires suisses et à celui de déchets radioactifs sans rayonnement α des secteurs de la médecine, de l'industrie et de la recherche. Il n'a été procédé à aucun conditionnement au cours de l'exercice sous revue. Seuls les rayonnages d'entrée ont été utilisés comme entrepôt-tampon pour des déchets bruts qui seront plus tard transférés à la station d'incinération et de fusion pour traitement.

La station a été prévue pour l'incinération et la fusion de déchets de faible activité, avec pour objectif de transformer ceux-ci en un faible volume de colis aptes à l'entreposage et au stockage final ne contenant pas de matière organique. La DSN a surveillé la construction et le montage des parties de l'installation relevant de la sûreté et de la radioprotection. Lors des essais de fonctionnement inactifs de 2000 à 2003, on avait constaté différentes imperfections dans l'installation. ZWILAG avait ensuite apporté les modifications et améliorations nécessaires. La DSN avait en particulier posé comme condition à un premier essai de fonctionnement actif une durée de fonctionnement inactif sans défaillances de trois semaines environ.

Le dernier essai de fonctionnement inactif de mars 2004 ayant été concluant, la DSN a autorisé le 25 mars un court essai de fonctionnement actif avec des déchets de très faible activité. Le but de cet essai était principalement de confirmer que la majeure partie des radionucléides est immobilisée dans les déchets vitrifiés et que le reste est retenu par les composants du four prévus à cet effet et par le dispositif de purification des effluents gazeux. Au cours de l'essai de fonctionnement actif, quatre coquilles de déchets vitrifiés ont été produites. L'installation a été arrêtée le 30 mars. Aucune défaillance notable ne s'est produite au cours de l'essai de fonctionnement actif. Les limites de rejets ont été respectées.

Pendant et après ce premier essai de fonctionnement, des mesures radiologiques de l'installation ont été faites et les résultats analysés. On a pu confirmer que plus de 85 % de l'activité est immobilisée dans les déchets vitrifiés. Les filtres et les résines échangeuses d'ions, qui retiennent la majeure partie de l'activité restante, sont réintroduits dans le four, ce qui permet d'augmenter la part de l'activité immobilisée dans le verre. Même si ce comportement doit être confirmé dans les futures campagnes, la pertinence de la méthode a pu être établie. Les mesures effectuées ont par ailleurs montré que l'air ambiant dans la halle du four, dans les rayonnages d'entrée et dans le tunnel de refroidissement des coquilles est resté exempt de toute contamination.

Fort des résultats de ce premier essai de fonctionnement actif, la DSN a autorisé, le 25 octobre 2004, un deuxième essai de fonctionnement avec une plus grande quantité de déchets bruts ayant une activité représentative du fonctionnement régulier ultérieur. ZWILAG a démarré ce deuxième essai de fonctionnement le 1^{er} novembre 2004. Une première panne (une fuite dans le circuit de refroidissement du brûleur) a été réparée et quelques coquilles produites. Au début de la deuxième séquence de coulage, un défaut est apparu dans le goulot de sortie. Le four devant être froid pour pallier cette défaillance, ZWILAG a décidé le 23 novembre d'interrompre la campagne et d'arrêter le four. Dans la halle du four, aucune contamination n'a été constatée en dehors du four lui-même. La fuite dans le goulot de sortie a par ailleurs entraîné une contamination du séparateur verre-fonte et de la chambre de coulage. ZWILAG a procédé aux réparations nécessaires en janvier 2005. Un troisième essai de fonctionnement actif, prévu pour février et mars 2005, nécessitera une nouvelle autorisation de la DSN. Celle-ci sera obtenue contre l'assurance que les pannes survenues ne se reproduiront pas. Ces pannes ont retardé le démarrage d'un fonctionnement régulier de la station d'incinération et de fusion. Les fûts de déchets provenant des centrales nucléaires et du domaine MIR que la station doit traiter s'accumulent. Si la fiabilité de fonctionnement de la station n'est pas améliorée de façon décisive, on peut s'attendre à des difficultés.

La DSN a déjà constaté ces dernières années que la mise en route de l'exploitation du ZZL concomitante à l'achèvement de systèmes importants sollicitait très fortement le personnel de ZWILAG. Ce constat est toujours d'actualité, en particulier à cause des pannes de la station d'incinération et de fusion survenues pendant le dernier essai de fonctionnement: les ressources humaines sont à peine

suffisantes pour cette phase exigeante d'exploitation et de la mise en service conjointe de la station d'incinération et de fusion. La DSN continuera de consacrer une attention particulière à ce sujet.

Déchets radioactifs provenant du retraitement

La COGEMA à la Hague (France) et la firme BNFL à Sellafield (Grande-Bretagne) procèdent au retraitement d'assemblages combustibles usés provenant des centrales nucléaires suisses. Les déchets provenant du retraitement de ces assemblages combustibles doivent être repris par la Suisse. Des déchets hautement radioactifs vitrifiés (coquilles de verre) provenant du retraitement à la COGEMA sont prêts pour le rapatriement en Suisse. Les autres types de déchets, en particulier chez BNFL, n'en sont pas encore à ce stade.

Entre 2001 et 2003, quatre rapatriements de 28 coquilles de verre chacun ont eu lieu. Ils ont été suivis, en 2004, d'une autre reprise de déchets vitrifiés provenant du retraitement de combustible usé issu de la centrale nucléaire de Gösgen. Deux conteneurs TE ont été chargés de coquilles de verre en 2004 en vue d'une reprise ultérieure. Leur transport vers la Suisse et leur emmagasinage au ZZL ont eu lieu en janvier 2005. Des experts de la DSN ont contrôlé les coquilles à reprendre et ont assisté au chargement des conteneurs TE. La conformité avec les directives a ainsi pu être établie dans tous les cas.

Transport d'assemblages combustibles usés

Dix-huit transports d'assemblages combustibles usés ont été réalisés en 2004 au départ des centrales nucléaires suisses: six par le rail (5 depuis KKG, 1 depuis KKL) pour l'usine de retraitement de la COGEMA et douze par la route pour l'entreposage au ZZL (10 depuis KKM, 2 depuis KKL). De plus, le conteneur CASTOR avec les assemblages combustibles usés de l'ancien réacteur DIORIT a été déplacé de l'IPS à ZWILAG fin août 2004. Tous les transports d'assemblages combustibles ont été réalisés dans le respect des valeurs limites en vigueur pour le transport des marchandises dangereuses, notamment des valeurs limites de contamination.

Démonstration de la faisabilité du stockage géologique

Les travaux sur le stockage géologique profond ont essentiellement porté en 2004 sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique. Le projet correspondant «Argiles à Opalinus» a été présenté fin 2002 par la Nagra. Il repose sur un dépôt modèle dans la roche d'accueil Argiles à Opalinus d'une épaisseur de 110 m environ dans le Weinland zurichois. La démonstration de la faisabilité du stockage géologique se compose de trois parties:

- La démonstration de la sûreté, qui doit fournir la preuve de la sûreté à long terme du dépôt final, sur la base des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques de la roche d'accueil sélectionnée démontrées par des sondages et du fait des barrières ouvragées mises en place.
- La démonstration de l'existence d'un site, qui doit fournir la preuve, sur la base de résultats de recherche fondés, qu'il existe, selon toute vraisemblance, une roche d'accueil d'extension suffisante répondant aux caractéristiques retenues pour la démonstration de la sûreté, de sorte que la réalisation d'un dépôt dans la région retenue puisse être entreprise avec de bonnes chances succès.
- La démonstration de la faisabilité technique, qui doit apporter la preuve qu'il est possible, avec les moyens techniques actuels, de construire, exploiter et sceller de manière sûre et durable un dépôt géologique profond satisfaisant aux prescriptions en matière de sécurité dans la roche d'accueil choisie.

Les travaux de la DSN se sont concentrés en 2004 sur l'achèvement de l'examen des nombreux documents et sur l'élaboration d'un avis d'expertise. La démonstration de la faisabilité du stockage géologique est évaluée sur la base de critères d'appréciation fixés à l'avance. Pour les questions relevant des sciences de la terre, la DSN bénéficie des conseils de la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (KNE), qui rédige également une prise de position. D'autres rapports d'experts complètent l'examen, comme par exemple une étude des effets de l'érosion par de futurs glaciers ou un

important travail sur la faisabilité technique des constructions souterraines. L'avis d'expertise de la DSN doit être publié en 2005.

En relation avec l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, l'OFEN a mis en place en 2003 le Forum technique (Technisches Forum Entsorgungsnachweis) dirigé par la DSN. Il a pour fonction de répondre aux questions techniques et scientifiques de la population et des autorités des cantons concernés et des pays limitrophes. Le Forum technique a siégé quatre fois en 2004. À la fin 2004, 53 questions avaient été enregistrées par la DSN, dont 47 ont fait l'objet d'une réponse satisfaisante pour leur auteur. Vous trouverez des précisions à ce sujet à l'adresse internet: www.technischesforum.ch.

Projet Kristallin-I

La prise de position de la DSN sur le Projet «Kristallin-I» de la Nagra a été publiée le 28 septembre 2004. Avec ce projet, la Nagra se conforme à l'obligation de compte rendu qui lui a été faite en 1985 à la suite du projet «Garantie». L'étude Kristallin-I a présenté une analyse complète des recherches menées jusqu'alors. La Nagra est parvenue à la conclusion que le socle cristallin du nord de la Suisse peut constituer un environnement favorable à un dépôt géologique profond pour déchets de haute activité. Des explorations plus poussées seraient cependant nécessaires pour l'identification de sites possibles.

La DSN a soumis le projet de la Nagra à un examen approfondi, plusieurs fois interrompu par d'autres priorités. D'une manière générale, la DSN reconnaît la haute qualité de l'analyse de sûreté faite par la Nagra. Elle attire l'attention sur les questions qui se poseraient au cas où l'option «Cristallin» serait poursuivie. La DSN parvient à la conclusion que la sûreté d'un dépôt géologique profond pour déchets de haute activité peut être garantie si l'on trouve une roche d'accueil d'extension suffisante répondant aux caractéristiques décrites dans l'analyse de sûreté «Kristallin-I». Elle est cependant d'avis que les chances de trouver une telle configuration avec la fiabilité nécessaire et d'établir ses caractéristiques de façon concluante ont à peine augmenté depuis le projet «Garantie» de 1985.

Laboratoires souterrains

Les expériences menées dans le laboratoire souterrain du Mont Terri (JU) ont pour but de récolter des informations sur les caractéristiques géologiques, hydrauliques, hydrochimiques et géotechniques des Argiles à Opalinus. Ces données sont nécessaires pour l'évaluation de la sécurité à long terme et de la faisabilité technique d'un dépôt géologique profond (voir titres 3.7 et 4.5). Dernière partenaire en date, la DSN s'est jointe au projet du Mont Terri en été 2003. En collaboration avec le département de géotechnique de l'EPF Zurich, la DSN a lancé une expérience se rapportant à la formation de fissures dans la zone de décompression.

Les objectifs de l'expérience de la DSN sont la caractérisation et la modélisation de la formation de fissures dans la zone de décompression résultant du creusement d'une galerie suite aux tensions dans la roche argileuse. Le réseau de fissures qui se forme dans la zone de décompression peut conduire à de nouveaux chemins de circulation préférentielle et influencer sur la sûreté du dépôt géologique profond.

La DSN est l'autorité compétente pour l'octroi des autorisations nécessaires aux essais réalisés avec des substances radioactives et pour la surveillance desdits essais. En 2004, elle a délivré à la Nagra une autorisation de ce type pour le laboratoire souterrain du Grimsel. Deux inspections de contrôle des conditions associées ont été effectuées, qui ont établi le respect des directives. Les autorités de surveillance cantonales ont été informées de l'autorisation et de la mise en œuvre de tels essais.

3.4 Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA)

Prise de position sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique BE/HAA/LMA

La CSA, ses groupes thématiques et un groupe de projet spécialement formé dans ce but ont largement travaillé à la prise de position sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique. Ce travail a essentiellement porté sur les thèmes suivants:

- méthodologie d'analyse et robustesse de la démonstration;
- transport de chaleur et de matière, questions sur le matériau des conteneurs;
- faisabilité de la construction du dépôt;
- applicabilité du concept de «stockage géologique durable contrôlé» de l'EKRA;
- organisation du projet, gestion de la qualité et garantie des moyens de mise en œuvre du projet.

L'étude approfondie des travaux de la Nagra a donné lieu à de nombreuses questions. La Nagra y a répondu oralement d'abord, sous la forme de présentations en assemblée plénière et aux groupes thématiques de la CSA, puis par écrit. La question principale concernait une éventuelle action de l'hydrogène sur la roche d'accueil. L'hydrogène présent dans le dépôt final résulte de la corrosion des conteneurs en acier. Pour empêcher l'apparition d'hydrogène, une possibilité serait d'utiliser un autre matériau pour les conteneurs. L'équipe d'experts de l'AEN de l'OCDE, qui a examiné la démonstration de la sûreté, a également fait remarquer qu'une clarification serait nécessaire à propos de la formation de gaz et de ses possibles effets. La prise de position relative à la démonstration de la faisabilité du stockage géologique constituera l'une des activités essentielles de la CSA au premier semestre 2005.

La CSA donne à l'information et à la participation de tous les acteurs une grande importance dans le contexte de la réalisation de dépôts géologiques profonds pour les déchets radioactifs. Des représentants de la CSA ont pour cette raison à nouveau apporté leur collaboration au Forum technique (Technisches Forum Entsorgungsnachweis) en 2004.

Entrepôt central de Würenlingen

L'Entrepôt central de Würenlingen (ZZL) de ZWILAG et en particulier la station d'incinération et de fusion jouent un rôle-clé dans le concept de gestion des déchets radioactifs. Depuis sa mise en service, de nombreuses difficultés se sont présentées dans cette station. C'est pourquoi se pose aujourd'hui pour la CSA la question suivante: peut-on s'attendre à ce que la station fonctionne un jour de façon régulière et remplisse sa fonction d'élément déterminant du concept de gestion des déchets radioactifs?

La CSA et en particulier le groupe de projet chargé de cette mission ont donc à nouveau été informés en 2004, par la DSN, de l'évolution des travaux à ZWILAG. Ils ont ainsi pris connaissance du bon déroulement de l'emmagasinage de conteneurs d'assemblages combustibles usés et de déchets vitrifiés. Le bilan fut moins favorable pour la station d'incinération et de fusion. Après un premier essai de fonctionnement sans grosses difficultés en début d'année, le deuxième essai de l'automne a dû être interrompu en raison de différents problèmes nécessitant une réparation.

Selon la CSA, les producteurs de déchets doivent envisager en temps voulu d'autres solutions d'incinération et de fusion, dans le cas où un fonctionnement régulier de la station se révélerait impossible à long terme. Dans tous les cas, la réalisation d'une solution alternative prendrait plus de

temps. Un conditionnement envisagé à l'étranger nécessiterait, d'après la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire, une convention internationale.

Renforcement du rôle de la Confédération pour la gestion des déchets radioactifs

En début d'année, l'OFEN a informé la CSA et tous les autres participants aux retraites de réflexion sur l'avenir de la gestion des déchets organisées en 2003 que les séances ne seraient pas reconduites en 2004. Les deux retraites avaient jeté les bases du développement d'une stratégie suisse de gestion des déchets. Le chef du département a chargé l'OFEN de concrétiser différentes propositions, en particulier les thèmes «procédure de sélection des sites», «Conseil de gestion» et «nouvelle Nagra». Une délégation de la CSA a par la suite participé à l'élaboration d'un projet de procédure de sélection des sites. La CSA salue l'inscription de la procédure de sélection des sites dans le cadre d'un plan sectoriel «Dépôts géologiques en profondeur».

3.5 Commission pour la gestion des déchets nucléaires (KNE)

Organe de la Confédération spécialisé dans les sciences de la terre, la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (KNE) a pour tâche de conseiller la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN) sur les aspects géologiques majeurs de l'évacuation des déchets radioactifs et de prendre position sur les rapports technico-scientifiques de la Nagra. En 2004, les travaux de la Commission ont principalement porté sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage du point de vue géologique et de la construction, ainsi que sur la finalisation de son avis. Il y a eu pour cela huit sessions spécialisées. L'avis de la KNE a été arrêté début 2005.

Les autres activités ont porté sur la poursuite des recherches dans le laboratoire souterrain du Mont Terri, l'élaboration d'un avis sur le projet d'ordonnance sur l'énergie nucléaire ainsi que la collaboration aux travaux du Forum technique (Technisches Forum Entsorgungsnachweis).

Prise de position de la KNE sur le projet Argiles à Opalinus (Résumé)

Dans le présent rapport, la Commission de gestion des déchets nucléaires (KNE) se prononce sur les aspects géologiques et technique du projet Argiles à Opalinus, dans lequel la Nagra démontre la faisabilité d'un stockage sûr des assemblages combustibles radioactifs usés (BE), des déchets de haute activité vitrifiés (HAA) et des déchets de moyenne activité à vie longue (LMA), dans un dépôt géologique profond au sein des Argiles à Opalinus du Weinland zurichois, au nord de la Suisse.

Après examen approfondi des données géologiques, la KNE arrive à la conclusion que l'existence d'un site géologique approprié pour un stockage final de BE, HAA et LMA au sein des Argiles à Opalinus du Weinland zurichois est démontrée. Les hypothèses géologiques faites par la Nagra pour l'évaluation de la sécurité à long terme sont basées sur des données acquises et interprétées de manière soigneuse. La KNE reconnaît le fait que la Nagra interprète les données géologiques de manière correcte selon les règles de l'art en utilisant les dernières connaissances et méthodes de la science. En cas d'informations lacunaires, la Nagra applique systématiquement les hypothèses les moins favorables. La documentation de la Nagra représente une bonne synthèse des données de terrain, de laboratoire et de la littérature.

La situation tectonique du Weinland zurichois a été examinée de manière minutieuse par la Nagra. Au centre de la région d'étude, où les Argiles à Opalinus se trouvent à une profondeur de 600 à 750 m, les données de la sismique 3-D confirment une stratification non-perturbée dans une région dont la surface est approximativement de 15 km². L'analyse et l'interprétation de toutes les informations disponibles sur l'évolution géologique n'ont pas mis en évidence un quelconque processus capable, durant le prochain million d'années, de mettre à nu la roche encaissante des Argiles à Opalinus.

Les Argiles à Opalinus du Weinland zürichoises sont assez homogènes et mesurent environ 110 m d'épaisseur. Les propriétés de cette roche sont jugées favorables pour un stockage final. La prépondérance des grains fins et un pourcentage élevé de minéraux argileux impliquent une très faible conductivité hydraulique et assurent un colmatage convenable pour une isolation des déchets radioactifs. Les eaux de pore extraites à partir de carottes de forage sont salines et elles sont restées piégées dans les Argiles pendant des millions d'années. La composition géochimique de ces eaux n'a été altérée que par des processus de diffusion ionique et elles contiennent encore des sels marins qui datent de la période de dépôt, voici quelque 180 millions d'années.

La KNE a examiné le concept de la construction du dépôt final au sein des Argiles à Opalinus par 650 m de profondeur. Elle arrive à la conclusion que la construction est techniquement faisable. En ce qui concerne l'agencement du tunnel d'accès et la construction du puits, la KNE a identifié quelques points critiques dans le dimensionnement des ouvrages et elle fait des suggestions de modification, qui toutefois, ne mettent pas en question la faisabilité du projet.

La KNE a soulevé un certain nombre de questions qui doivent être clarifiées dans le cadre de futurs travaux. Ces questions concernent en particulier les changements des propriétés des Argiles à Opalinus, changements qui pourraient être induits par le processus de construction des ouvrages d'une part, et par le dépôt des déchets radioactifs, d'autre part. Ces questions doivent être examinées par des expériences in situ dans un futur laboratoire souterrain.

Un nouveau membre de la KNE

Suite au départ du professeur Steck fin 2003, la KNE a examiné la question de sa succession avec la DSN. Tant la DSN que la KNE estiment que le domaine traité par le professeur Steck, à savoir la géologie structurale et la tectonique, devait continuer à être couvert en raison de son importance pour l'évaluation de la sûreté des dépôts géologiques profonds. Les candidatures potentielles ont été évaluées et c'est le professeur Martin Burkhard de l'Institut géologique de l'Université de Neuchâtel qui a été nommé en août 2004 comme nouveau membre de la KNE par le chef de département du DETEC.

3.6 Office fédéral de la santé publique (OFSP)

En 2004 aussi et sur mandat de l'OFSP, l'IPS a procédé au ramassage des déchets radioactifs devant être remis et provenant de la médecine, de l'industrie et de la recherche (déchets MIR), pour les conditionner, les traiter et en assurer l'entreposage. 23 entreprises et institutions ont participé à la campagne de ramassage. Les déchets récoltés ont formé un volume de 4,7 m³, dont 1 m³ était déjà conditionné à l'arrivée. L'activité exceptionnellement élevée du tritium était principalement due à des déchets provenant d'une entreprise active dans l'industrie horlogère.

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des déchets MIR recueillis depuis 1974 par l'IPS:

Activité [GBq] ¹						
Année	Nbr. entreprises	Rayons β/γ		Rayons α		Volume ² [m ³]
		sans tritium	Tritium	sans radium	Radium	
1974	16	814	16'280		1	14
1975	23	2'294	15'355	111	36	24
1976	30	333	13'135	74	9	20
1977	38	703	14'430	333	56	30
1978	45	555	58'682	222	36	24
1979	43	185	19'647		20	27
1980	43	259	3'126'167 ³	204	127	36
1981	38	592	482'628	130	9	32
1982	32	148	461'131	614	9	23

1983	53	777	383'024	303	5	26
1984	45	296	599'215	244	6	25
1985	33	648	606'319	237	304 ⁴	19
1986	44	181	428'275	200	4	21
1987	42	562	620'194	48	8	22
1988	36	326	417'915	244	1	21
1989	33	457	590'895	322	23	25
1990	77	1'235	376'741	394	21	26.5
1991	61	547	513'392	413	9	33.6
1992	59	442	383'270	493	20	13.8
1993	50	973	224'940	520	2	29.4
1994	50	18'500 ⁵	375'000	478	10	16
1995 ⁶						
1996	65	74'000 ⁷	871'000	620	10	36.6
1997	39	170	500'000	420	0.5	16.5
1998	22	4'000	1'030'000	170	1	17.2
1999	23	9'460	196'219	141	10	7
2000	22	625	403'000	124	1	3.6
2001	30	468	316'000	118	0.1	4.4
2002	26	208	326'961	54	1.1	11.6 ⁸
2003	31	8030	108'000	61	38	6.2
2004	23	171	1'460'000	57	1.5	4.7

¹ Giga Bequerel (1·10⁹ désintégrations par seconde)

² Jusqu'en 1999: volume des fûts livrés, dès 2000 volume brut effectivement livré

³ Provenant principalement de l'industrie des colorants

⁴ Avertisseurs d'incendie aujourd'hui interdits

⁵ Installation d'irradiation (Co-60)

⁶ Pas de ramassage de déchets cette année

⁷ Sources de rayonnement utilisées en radiothérapie (Cs-137, Co-60) et installations d'irradiation industrielles (Co-60)

⁸ Y compris les 7,2 m³ provenant d'une usine genevoise d'incinération des ordures ménagères

3.7 Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG)

Laboratoire souterrain du Mont Terri

Le projet du Mont Terri est un programme de recherche mis sur pied en 1995, auquel participent douze organisations de six pays différents (Suisse, France, Allemagne, Espagne, Belgique et Japon). À la demande du canton du Jura, l'OFEG a repris la direction du projet en juillet 2001; elle assume la responsabilité pour les activités du laboratoire souterrain ainsi que la sécurité de fonctionnement. On étudie au laboratoire souterrain les caractéristiques des Argiles à Opalinus, en perspective notamment de l'appréciation de leur aptitude à accueillir des dépôts finals pour déchets radioactifs.

Jusqu'à présent, 38 expériences ont pu être menées à bien. 31 expériences sont encore en cours à l'heure actuelle. Les organes chargés des travaux au Mont Terri sont les Hautes écoles, les instituts de recherche ainsi que certaines sociétés spécialisées – au total plus de 100 institutions ont participé à ces expériences. Les investissements des partenaires du projet se montent à CHF 30 000 000. La Nagra participe à concurrence de 26%, et est dès lors le premier partenaire suisse.

Le laboratoire souterrain a été agrandi dans l'année concernée par le présent rapport. De nouvelles niches ont été nécessaires en vue de la réalisation du programme de recherche à long terme décidé en 2003. Dans ce contexte, une niche de départ d'une longueur de 20 m a été réalisée au printemps pour une nouvelle galerie, en partant de la galerie de sécurité du tunnel autoroutier du Mont Terri.

La galerie même (longueur totale 79 m) a été réalisée dans le courant de la seconde moitié de 2004, et 4 niches consacrées à des expériences plus grandes ont été creusées à partir de cette galerie. Deux de ces quatre expériences se font sous la direction de la Nagra (diffusion des radionucléides, caractérisation de la zone de décompression), une est menée par la «deutsche Gesellschaft für Reaktorforschung und Sicherheit» (GRS) (étanchement de forages) et la dernière se fait sous la direction de la DSN avec la participation de l'EPFZ (évolution de la zone de décompression lors du percement d'une galerie). D'autres organisations participent également à ces expériences.

Suite à cette extension du laboratoire souterrain, le site dispose maintenant d'un total de 350 m de galeries et de niches, de sorte que la réalisation du programme de recherche est techniquement garantie pour les prochaines années. Le site web du projet (www.mont-terri.ch) fournit bon nombre d'informations complémentaires.

3.8 Institut Paul Scherrer (IPS)

Activités de l'IPS pour le traitement et la gestion des déchets radioactifs

En vertu de l'article 87 de l'ordonnance sur la radioprotection, l'IPS joue le rôle de centre collecteur national pour les déchets radioactifs engendrés indépendamment de la production d'énergie nucléaire (déchets MIR). 27 entreprises tombant sous la surveillance de l'Office fédéral de la santé publique ont livré des déchets radioactifs au cours de l'année, dont 23 pendant la campagne de ramassage et 4 en dehors de la campagne. Leur volume brut (volume des fûts) représentait 6,903 m³. L'activité des déchets collectés s'élevait à 1,46 · 10¹⁵ Bq, en majeure partie dégagée par le tritium. 5,82 · 10¹⁰ Bq étaient dus aux rayons α. Ces chiffres comprennent trois fûts de 100 litres contaminés au radium 226 utilisé pour la construction de paratonnerres, provenant de Genève, Lausanne et Fribourg (6,67 · 10⁸ Bq Ra-226).

Le tableau ci-dessous indique la provenance des déchets reçus en 2004 par l'IPS pour retraitement:

Provenance	Nombre de fûts de 200 litres (partiellement par conversion)
OFSP/SUVA	34
IPS	309
Total	343.5

Les installations de la section Démontage et évacuation de l'IPS ont ainsi réalisé en 2004 212 emballages conditionnés en fûts de 200 l, dont deux n'ont pas encore pu être entreposés au dépôt BZL, pour des raisons de service. Ils seront transférés au dépôt BZL dans le courant de 2005.

L'incinérateur de l'IPS pour les déchets radioactifs avait été mis hors service en 2002. Il a donc fallu mettre de côté 219 fûts de 200 litres de déchets bruts combustibles en vue de leur incinération future à ZWILAG (VSA). Ils doivent encore être comprimés pour leur retraitement.

Pour 2004, il y a 13½ fûts de déchets de 200-l provenant du démontage du réacteur de recherche SAPHIR. 13 de ces fûts ont été envoyés en traitement à ZWILAG, et sont inclus dans les 219 fûts mentionnés plus haut. Un solde de 45,5 kg de déchets d'aluminium ont été emballés dans trois conteneurs, en vue de leur fusion et de leur conditionnement conforme au stockage final au cours de la prochaine campagne de fusion. En outre, quatre petits conteneurs du type KC-T12 contenant des carottes de forage du SAPHIR ont été coulés dans un mortier de scellement en vue de leur stockage final.

Dix-neuf petits conteneurs renfermant des déchets de démontage du DIORIT ont également été coulés dans un mortier de scellement.

Comme l'année passée, six petits conteneurs de béton ont été confectionnés, puis empilés sur l'emplacement temporaire réservé à cet effet dans la zone ouest de l'IPS.

Recherches menées à l'IPS

Objectifs

Les principaux objectifs des travaux de recherche de l'IPS n'ont pas changé en 2004 et peuvent être décrits comme suit:

Le laboratoire pour la sécurité des dépôts finals (LES) poursuit un programme de recherche et de développement visant à consolider les bases scientifiques de la gestion des déchets radioactifs. Il remplit un rôle national important en soutenant la Confédération et la Nagra dans leur tâche d'évacuer de manière sûre les déchets produits par la médecine, l'industrie et la recherche, ainsi que ceux des centrales nucléaires. Les compétences du laboratoire portent sur trois domaines: (a) bases de la chimie des dépôts finals; (b) chimie et physique des radionucléides dans les couches limites des matériaux de stockage et les roches et (c) migration de radionucléides et mécanismes de rétention dans les milieux géologiques et les barrières ouvragées (techniques). Les travaux effectués associent des études expérimentales en laboratoire et sur le terrain, la mise au point de modèles théoriques et leur validation. Ils sont réalisés dans l'optique des projets suisses de stockage en profondeur; leurs résultats trouvent une application directe dans les larges analyses de sécurité effectuées par la Nagra. Les études consacrées aux interactions des radionucléides aux surfaces limites ont conduit au projet de construction, au sein de l'unité Source de lumière suisse synchrotron (SLS) de l'IPS, d'une ligne de lumière MikroXAS (spectrométrie de l'absorption des rayons X). La ligne permettra également de réaliser des expériences avec amplification d'impulsions laser d'une durée de 100 femtosecondes environ. La première «lumière» sur la ligne MikroXAS a pu être mesurée fin août. La mise en service pour les utilisateurs externes est prévue pour 2005.

Le laboratoire pour la sécurité des dépôts finals a été soumis en février à un audit scientifique approfondi mené par des experts internationaux, qui n'ont pas manqué de souligner la pertinence et le haut niveau de qualité des travaux. Le LES est reconnu internationalement comme leader dans plusieurs domaines. Ces déclarations concordent avec les conclusions (dont une partie concerne le LES) déposées par une équipe de réviseurs internationaux («peer review team») de l'Agence de l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) lors de l'évaluation de la sûreté à long terme du stockage souterrain dans les Argiles à Opalinus du Weindland zurichois (Nagra).

Priorités des travaux

Pendant l'année concernée par le présent rapport, l'IPS a fréquemment dû s'occuper de questions posées par les pouvoirs publics et relayées par la Nagra, relatives à des concepts de modèles et des choix de paramètres concernant la faisabilité du stockage géologique. Les contributions de l'IPS à la problématique de la faisabilité du stockage géologique, les différentes expertises ainsi que l'audit du LES ont permis de dégager de précieuses informations sur les points pour lesquels il y a lieu d'approfondir les bases scientifiques ou d'élargir les connaissances. Les publications parues dans des revues scientifiques, les rapports et les conférences sont mentionnés dans l'annexe III.

La chimie des systèmes de dépôt final est un point central des travaux du laboratoire. Les données thermodynamiques constituent la base de la description géochimique du comportement des radionucléides. Dans le cadre d'un projet de l'AEN, l'IPS a procédé à l'évaluation de constantes de stabilité d'éléments choisis présentant des coordinats organiques simples. Les travaux visant la description de solutions solides ont été poursuivis, et les résultats ont pu être appliqués dans la pratique au moyen d'expériences internes ou externes. Dans cette optique, l'IPS a poursuivi le développement du code de spécification GEMS. Certains modules du code GEMS ont été intégrés dans le code de transport MCOTAC. Ce code permet la description du transport physique de matière en tenant compte des réactions chimiques.

Les études portant sur les mécanismes de sorption des radionucléides sur les Argiles ont constitué une autre priorité. Les minéraux argileux étudiés sont principalement la montmorillonite et l'illite. La montmorillonite est un des composants principaux de la bentonite utilisée comme matériau de comblement des cavernes, tandis que l'illite est le composant argileux principal des Argiles à Opalinus. On a recouru à la chimie humide ainsi qu'à des examens spectroscopiques (spectroscopie d'absorption X et spectroscopie laser de fluorescence). La récolte d'un grand nombre de données propres assortie d'une modélisation de la sorption thermodynamique ont permis de déduire une relation linéaire entre l'amplitude des complexes de surface sur la montmorillonite et les constantes d'hydrolyse aquatique pour onze éléments chimiques différents. Il s'agit là d'une étape importante vers la constitution de bases de données de sorption, lesquelles permettront une évaluation théorique de la capacité de sorption.

Pendant l'année concernée par le présent rapport, le laboratoire a entamé des travaux dans le domaine de la modélisation moléculaire. Ils portent principalement sur les systèmes argileux et le comportement de l'eau et des matières contenant de l'eau dans les couches intermédiaires argileuses ainsi que sur le comportement des groupes hydroxyles marginaux. Ces études intègrent les informations provenant d'examens spectroscopiques et complètent les approches thermodynamiques visant à décrire la sorption.

Le processus de transport dominant pour les radionucléides dans les roches argileuses denses et dans la bentonite est la diffusion. Des expérimentations ont eu lieu en laboratoire sur des carottes provenant de Benken; l'IPS a également participé aux expériences sur le terrain dans le laboratoire souterrain du Mont Terri. Les traceurs à haut pouvoir de sorption ne sont transportés que sur des distances très courtes dans les temps accessibles à l'expérimentation. Leur répartition dans la roche dépend fortement de leur hétérogénéité. Pour cette raison, il a fallu, d'une part, développer de nouvelles méthodes pour rechercher les répartitions des traceurs à une échelle millimétrique. D'autre part, il y a lieu de démontrer le potentiel d'expérimentations effectuées sur de fines membranes d'argile.

Dans le cadre du stockage en profondeur des déchets faiblement et moyennement radioactifs, les études consacrées aux interactions des radionucléides avec le ciment et les éléments contenant du ciment ont été poursuivies. Ici également, la priorité est donnée aux études portant sur la sorption et l'incorporation de radionucléides dans les éléments contenant du ciment. Une large palette de méthodes basées sur la chimie humide et la spectroscopie est mise en œuvre pour expliquer les mécanismes en cause.

La collaboration avec des partenaires suisses et étrangers a suivi son cours. Mentionnons ici notamment les centres de recherche de Karlsruhe et de Rossendorf en Allemagne, le Commissariat à l'énergie atomique en France, sans oublier toute une série d'universités et d'instituts de recherche. Les travaux menés dans le cadre de six projets du 5^{ème} programme-cadre de l'UE ont été terminés dans le courant de l'année concernée par le présent rapport. Dans le 6^{ème} programme-cadre de l'UE, le laboratoire a participé à un réseau d'excellence et à deux grands projets intégrés. Enfin, le LES a largement participé aussi à des projets de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN).

4 Nagra

Les producteurs de déchets radioactifs sont tenus, en vertu de la loi sur l'énergie atomique, d'assurer une évacuation des déchets nucléaires sûre et à long terme. À cet effet, les exploitants des centrales nucléaires ont créé la Nagra en 1972, conjointement avec la Confédération helvétique, laquelle est responsable des déchets radioactifs provenant de la médecine, de l'industrie et de la recherche.

La Nagra a pour tâche d'élaborer les bases scientifiques et techniques requises pour assurer un stockage sûr à long terme des déchets. Ses activités sont placées sous la surveillance de la Confédération. Dans ce but, elle mène un vaste programme de recherches depuis les années 70. Elle travaille en collaboration avec l'Institut Paul Scherrer (IPS), de nombreuses universités suisses et étrangères, des instituts spécialisés, des bureaux d'ingénieurs et de géologie ainsi qu'avec les coopérateurs de la Nagra. À la fin de 2004, le siège de la Nagra à Wettingen employait 87 personnes (équivalant à 74,4 postes à plein temps).

Les chapitres qui suivent résument l'essentiel des activités déployées au cours de l'exercice 2004. Pour plus de détails (y compris bilan), veuillez vous référer au rapport annuel de la Nagra. Les résultats des recherches sont quant à eux publiés dans la série des rapports techniques de la Nagra (NTB). Vous trouverez une liste des NTB parus en 2004 dans l'annexe III.

4.1 Concept de gestion et programme d'évacuation des déchets nucléaires

Le concept de gestion des déchets nucléaires en Suisse prévoit deux dépôts en formation géologique profonde: l'un pour les déchets de faible et moyenne activité (SMA), l'autre pour les assemblages combustibles usés, les déchets de haute activité et ceux de moyenne activité à vie longue (BE/HAA/LMA).

La nouvelle loi sur l'énergie nucléaire oblige les producteurs de déchets à élaborer un programme d'évacuation pour tous les types de déchets. Ce document doit être examiné par les autorités fédérales avant d'être soumis au Conseil fédéral pour approbation. L'ordonnance sur l'énergie nucléaire définit le contenu exact d'un tel programme: informations concernant les déchets et leur stockage provisoire, tout comme des indications relatives aux dépôts géologiques profonds et à leur réalisation. En 2004, les coopérateurs ont chargé la Nagra de concevoir un programme d'évacuation. Etant donné que d'importantes conditions-cadres restent à définir (décision du Conseil fédéral concernant la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, définition de la procédure de sélection des sites dans un plan sectoriel des dépôts en couches géologiques profondes), la Nagra a limité ses travaux essentiellement à l'élaboration de bases. Elle a ainsi mis l'accent sur la compilation et la mise au clair de documents sur la géologie de la Suisse, pertinents pour la création d'un dépôt final.

4.2 Déchets radioactifs

En rapport avec le projet Argiles à Opalinus, des études complémentaires ont été réalisées sur l'inventaire des déchets radioactifs. Elles ont porté notamment sur le dégagement de chaleur des déchets de haute activité et des éléments combustibles usés, et sur les conséquences pour leur futur stockage dans un dépôt géologique profond, tout comme sur l'aptitude au stockage final des divers types de déchets de moyenne activité à vie longue provenant du retraitement des assemblages combustibles usés.

La principale prestation fournie au bénéfice des producteurs de déchets a consisté en la mise à jour de l'inventaire central des déchets produits jusqu'ici, soit quelque 21 500 colis. Par ailleurs, la Nagra a poursuivi les travaux d'actualisation de «l'inventaire-type des matières radioactives» (MIRAM). Celui-ci recense les quantités non seulement de tous les déchets existants, mais également des déchets

escomptés à l'avenir. Cet outil doit servir notamment pour la planification des dépôts géologiques profonds. Contrairement aux versions précédentes, le nouvel inventaire-type contient des informations détaillées sur les déchets existants; il permet en outre de gérer avec souplesse divers scénarios en matière d'énergie nucléaire.

Des spécifications de déchets ont été établies sur mandat de l'IPS et du ZWILAG; ce faisant, des déchets du réacteur de Lucens ont été évalués pour la première fois. Le CERN, lui, a installé le «système d'information pour les matériaux radioactifs» (ISRAM); ainsi, toutes les substances radioactives de notre pays sont désormais gérées au moyen de cet outil. Un projet pluriannuel a en outre été entamé avec le CERN: il vise l'établissement d'un registre des déchets et d'un inventaire des déchets provenant des accélérateurs. D'importants travaux d'inventaire ont été effectués pour les centrales nucléaires de Gösgen-Däniken et de Leibstadt pour les parties intérieures activées des réacteurs. Par ailleurs, plusieurs procédures de certification concernant l'aptitude de colis au stockage final (ELFB) ont été accomplies pour les centrales nucléaires, l'IPS et le ZWILAG. Les principales activités s'inscrivant dans le contexte international ont principalement été: travaux en rapport avec la base de données de l'AIEA sur les déchets à l'échelle mondiale, l'institution d'un groupe de travail AEN pour la gestion des projets de fermeture de centrales nucléaires ainsi que de deux groupes d'experts chargés de la caractérisation des déchets activés de réacteurs et de déchets issus du retraitement.

4.3 Dépôt géologique pour déchets de faible et de moyenne activité (SMA)

Àchèvement du projet Wellenberg

À la fin de 2003, tous les forages prospectifs avaient été comblés, les sites de sondage remis en leur état antérieur et restitués aux propriétaires fonciers. L'année dernière, le rapport final sur les comblements a été achevé et remis aux autorités. Le projet Wellenberg est ainsi terminé. Les expériences réunies et les connaissances acquises dans le cadre de ce projet sont des plus précieuses pour la suite des travaux sur les SMA, et elles ont été abondamment documentées.

Nouvelles exigences de la Confédération

Au cours de l'exercice sous revue, la Confédération a concrétisé ses exigences concernant la suite des démarches pour le stockage géologique des SMA. Le conseiller fédéral Moritz Leuenberger a indiqué que les critères d'évaluation pour la future sélection des sites seraient arrêtés dans un plan sectoriel «dépôts géologiques en profondeur». Lorsque la Nagra déposera une demande, elle devra être en mesure de prouver qu'elle a sélectionné le site sur la base d'une procédure intelligible. Une fois la partie conceptuelle du plan sectoriel approuvée par le Conseil fédéral, la Nagra prévoit d'élaborer et de soumettre sans attendre le programme d'évacuation pour tous les types de déchets.

Travaux préparatoires pour la sélection d'un site

Sur mandat de ses coopérateurs, la Nagra a compilé dans le courant de 2004 des bases géologiques et techniques relatives à une procédure de sélection des sites axée sur des critères précis. Elle peut s'appuyer ce faisant sur plus de 30 années d'essais et d'études ainsi que sur de nombreuses données de sources tierces. Le niveau de connaissances est élevé.

4.4 Stockage des assemblages combustibles usés (BE), des déchets de haute activité (HAA) et des déchets de moyenne activité à vie longue (LMA)

À la fin de 2002, la Nagra soumettait au Conseil fédéral la démonstration de la faisabilité du stockage géologique pour les assemblages combustibles usés, les déchets de haute activité et ceux de moyenne activité à vie longue (BE/HAA/LMA).

Analyse de sécurité concernant la démonstration de la faisabilité du stockage géologique: excellentes notes des experts internationaux

À la demande de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), l'AEN-OCDE a chargé des experts internationaux de procéder à une analyse de sécurité approfondie de la démonstration de la faisabilité présentée par la Nagra. Principal objectif de cet examen: disposer d'une appréciation indépendante au niveau international de la qualité de l'évaluation de la sûreté à long terme. L'AEN, la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN) et l'OFEN ont présenté les résultats aux autorités des régions situées sur les deux rives du Rhin et aux médias à l'occasion d'une réunion d'information organisée le 27 avril 2004 à Marthalen; le rapport, en version anglaise et allemande, a été publié à cette même date.

Les experts se sont dits impressionnés par la qualité de la démonstration de la sûreté établie par la Nagra, par la clarté de sa conception et la robustesse des preuves apportées. Et de souligner que le rapport sur la sûreté et les rapports techniques fournis à l'appui sont des documents mûris. Ils ont en outre conclu que la démonstration de la sûreté reposait d'une manière générale sur des bases scientifiques solides, même qu'elle était à la pointe des développements scientifiques dans certains domaines.

Vérification de la démonstration de la faisabilité

En 2004, les autorités chargées de la sûreté (DSN, KNE, CSA) ont demandé à la Nagra d'apporter des éclaircissements et de documenter de nombreux points techniques en rapport avec la démonstration de la faisabilité. La Nagra est également membre du «Forum technique», placé sous la direction de la DSN. Cet organe est chargé de répondre aux questions techniques émanant du public. Les questions et les réponses sont publiées au fur et à mesure sur Internet (cf. www.technischesforum.ch, en allemand).

Questions sociales et scientifiques

En avril 2004, l'OFEN a demandé la réalisation d'une étude sur les répercussions sociales, démographiques, écologiques et économiques qu'aurait l'aménagement des installations de stockage. Il s'agit d'analyser les connaissances acquises et de les approfondir sur la base des expériences faites, en Suisse et à l'étranger, avec des installations réalisées et le projet avorté au Wellenberg. Parallèlement, les trois communes (Benken, Marthalen et Trüllikon) réunies dans le groupe de travail Opalinus ont lancé une autre étude sur les conséquences socio-économiques de la construction et de l'exploitation d'un éventuel dépôt dans le Weinland zurichois. En vertu du principe de causalité, les coûts de ces deux analyses seront pris en charge par la Nagra.

Information et dialogue

Divers exposés et manifestations ont été tenus dans la région, qui furent l'occasion d'informer le public sur le projet Argiles à Opalinus et sur l'état d'avancement des travaux. La tâche de la Nagra éveille à l'évidence l'intérêt de la population du Weinland zurichois, mais aussi des régions voisines en Suisse et à l'étranger, public qui se montre d'ailleurs souvent compréhensif. La Nagra s'efforce d'informer les différents milieux concernés de façon franche et détaillée, et d'entamer le dialogue avec eux.

Alternatives au Weinland zurichois

Un entretien a eu lieu le 28 septembre 2004 à Berne entre le conseiller fédéral Moritz Leuenberger, la Nagra et des représentants des entreprises électriques (swisselectric). Le ministre de l'énergie a exigé que d'autres options que le Weinland zurichois soient présentées en vue de la sélection d'un site pour l'aménagement d'un dépôt géologique destiné aux déchets de haute activité. Il a souligné que la démonstration de faisabilité ne constituait pas une décision sur le choix du site, ajoutant que celle-ci ne serait de toute vraisemblance pas prise avant 2010. Et de préciser qu'une procédure de sélection devrait être prescrite dans le cadre d'un plan sectoriel selon la loi sur l'aménagement du territoire. Enfin, il a indiqué qu'il faudrait attendre les conclusions de la vérification de la démonstration de faisabilité par les autorités de sûreté et la procédure de publication prévue en 2005 avant de décider s'il convient de considérer d'autres formations géologiques ou de se concentrer exclusivement sur les Argiles à Opalinus.

La Nagra et swisselectric jugent ce dialogue constructif. En 2005, la Nagra soumettra un rapport présentant des alternatives au Weinland zurichois. Jusqu'ici, elle a étudié comme roches d'accueil les Argiles à Opalinus et, en solution de rechange, la molasse d'eau douce inférieure. La possibilité d'aménager un dépôt géologique en profondeur dans le socle cristallin du nord de la Suisse a été documentée en 1996 déjà. Par ailleurs, on a approuvé l'intention du Conseil fédéral de régler les modalités de la sélection d'un site dans un plan sectoriel «dépôt géologique en profondeur» (cf. chiffre 4.3 SMA) et d'associer les cantons et les régions limitrophes à l'étranger. De l'avis de la Nagra, ce plan sectoriel devrait être élaboré rapidement afin d'être prêt lorsque le Conseil fédéral rendra sa décision concernant la démonstration de la faisabilité. Il doit être conçu de manière à permettre une prise de décision au moment opportun.

L'expertise finale de la DSN concernant l'option Cristallin (documentation Cristallin I de 1996) a été publiée le 28 septembre 2004. La DSN conclut cependant que, même si cette roche se prêterait à l'aménagement d'un dépôt géologique en profondeur, il sera difficile de prouver la sûreté d'un tel dépôt à un endroit précis. Globalement, la DSN constate que la Nagra a présenté une excellente analyse de sécurité relative à un dépôt géologique en profondeur pour les déchets de haute activité dans le socle cristallin.

4.5 Laboratoires souterrains

Laboratoire souterrain au Grimsel (LSG)

La Nagra a inauguré le laboratoire souterrain au Grimsel il y a 20 ans. Il est devenu un important centre de recherche pour le programme suisse et la coopération internationale dans le domaine du stockage des déchets radioactifs. Ces dernières années, de nombreux projets et expériences y ont été mis en œuvre avec les organisations partenaires. Portant sur les géosciences et l'ingénierie, leurs résultats ont été intégrés dans le programme de la Nagra, tout comme ils ont été utilisés par les partenaires étrangers.

En 2004, dix projets étaient en cours. Les travaux in situ étaient axés essentiellement sur les essais à long terme visant à tester les concepts de stockage pour les assemblages combustibles usés et les déchets radioactifs (FEBEX et GMT), les essais concernant les incidences des solutions à pH élevé sur les roches diaclasées (HPF) et sur la géométrie de la porosité des roches (PSG). Pour le projet étudiant

l'influence des colloïdes sur la rétention de radionucléides dans la roche d'accueil (CRR), les rapports finaux ont été établis. Par ailleurs, on a élaboré les programmes de travail et les concepts des essais pour des projets en préparation. Pour une information détaillée sur les travaux réalisés au laboratoire souterrain au Grimsel, veuillez consulter le site Web, en anglais, www.grimsel.com.

Ces prochaines décennies, dans l'encadrement international, de nombreuses études sur le stockage seront concrétisées par des projets. Les expériences menées au LSG anticipent ce développement. Les projets de la phase VI (2003 – 2013) seront principalement axés sur la faisabilité et la sûreté d'exploitation des dépôts géologiques profonds. Suite à la décision de la Nagra de maintenir le laboratoire souterrain au moins jusqu'en 2013, des programmes de travail concrets ont été élaborés avec les partenaires dans la perspective d'une nouvelle génération d'expériences sur le terrain. Ils reproduiront de manière plus réaliste encore les conditions dans lesquelles pourraient se faire la construction et l'exploitation des dépôts, présentant ainsi une grande utilité pratique.

La phase VI sera ainsi dominée par des projets visant à améliorer la compréhension des systèmes de barrières ouvragées et à mieux connaître les conditions de leur réalisation pratique à l'échelle 1:1 (construction et phase d'exploitation d'un dépôt). Par ailleurs, on continue à profiter de l'occasion unique qu'offre le LSG d'étudier in situ les caractéristiques de la migration des radionucléides. Là aussi, la conception des expériences est adaptée aux conditions marginales régnant dans un dépôt.

Il est important de transmettre aux générations futures le savoir-faire acquis. Conjointement avec l'ITC (International Training Center), le LSG apporte sa contribution à la conservation à long terme de ces connaissances, en sa qualité de membre de l'initiative «Centres of Excellence» de l'AIEA.

Laboratoire souterrain du Mont Terri (LMT)

Le projet de recherche international du Mont Terri constitue une source de données précieuse pour approfondir ou confirmer ses connaissances sur les caractéristiques des Argiles à Opalinus qui sont pertinentes pour le stockage de déchets radioactifs. La similitude de ces Argiles au Mont Terri et de la formation géologique dans le Weinland zurichois permet en effet un transfert des résultats expérimentaux. Le projet du Mont Terri continuera donc à offrir ces prochaines années une possibilité avantageuse pour élargir les connaissances sur les caractéristiques des Argiles à Opalinus comme roche d'accueil, sans devoir créer un laboratoire souterrain dans la région du dépôt potentiel.

Dans le courant du premier semestre, le programme de travail de la neuvième phase a pu être achevé conformément au calendrier établi. La Nagra a participé à une grande partie des expériences menées au LMT. Les travaux réalisés jusqu'ici par la Nagra pour la phase 10 (juillet 2004 – juin 2005) étaient axés sur la préparation d'une expérience sur la migration des radionucléides dans les Argiles à Opalinus ainsi que sur une démonstration à large échelle de la propagation des gaz et de leur transport le long des joints d'étanchéité. Parallèlement, divers travaux de synthèse ont été poursuivis dans les domaines de la géochimie, de l'hydrogéologie (y compris transport des substances) et de la mécanique des roches. Vous trouverez une description des recherches menées au laboratoire souterrain du Mont Terri sous www.mont-terri.ch (français et anglais).

La réalisation des premières expériences du programme de recherche à long terme – commencé au printemps 2003 pour une période pouvant aller jusqu'à 10 ans et englobant de nombreuses nouvelles expériences – a requis un agrandissement du laboratoire souterrain, qui a été prolongé d'une centaine de mètres (niches comprises).

4.6 Relations publiques

Tournée d'information, expositions, visites

La tournée d'information nationale a conduit la Nagra dans huit localités de Suisse alémanique au début du mois de juin. Des manifestations spéciales à l'intention des médias et des politiques ont complété la présentation à chaque étape. La tournée a pris fin le 16 juin devant le Palais fédéral à Berne. Comme à l'accoutumée, la Nagra était en outre présente aux foires d'automne à Schaffhouse et à Winterthour. Les deux laboratoires souterrains du Grimsel (BE) et du Mont Terri (JU) ont accueilli plus de 2500 personnes en 2004. Enfin, la Nagra a organisé deux voyages d'information en Scandinavie, permettant ainsi à des personnalités politiques et à des membres des autorités de se faire une idée de l'état des travaux à l'étranger.

Laboratoire souterrain au Grimsel: 20^e anniversaire

En septembre 2004, le laboratoire souterrain au Grimsel a fêté ses 20 ans d'existence. La cérémonie officielle du 17 septembre a vu la participation de plus de 150 hôtes suisses et étrangers, issus des milieux politiques et économiques et des organisations partenaires. Ceux-ci ont souligné l'importance de ce laboratoire comme centre international du savoir-faire. Près de 700 personnes ont visité l'installation le lendemain, décrété journée portes ouvertes.

Médias

La Nagra a publié neuf communiqués de presse en 2004. Les principaux sujets furent: la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, le 20^e anniversaire du laboratoire souterrain au Grimsel et la réunion avec le conseiller fédéral Moritz Leuenberger le 28 septembre 2004. Le thème de l'évacuation des déchets radioactifs a été traité plus de 400 fois par les médias suisses en 2004.

Publications et médias électroniques

L'année 2004 a vu la parution d'un rapport annuel illustré, d'un numéro de la série «nagra Bulletin», de l'édition française du «nagra Focus 04», de trois numéros de «nagra News» et de diverses brochures. Ces publications paraissent dans plusieurs langues. Il a fallu produire une nouvelle édition de sept imprimés et de trois CD/DVD/vidéos (en partie versions actualisées). Une liste des matériels d'information est disponible auprès de la Nagra. Le site Web de la Nagra (www.nagra.ch) a été remanié dans sa conception et son contenu durant l'année 2004. Le nouveau site sera téléchargé courant 2005.

Bureau d'information et de renseignement, matériel didactique

Il n'y a pas que les scientifiques et les autorités qui s'intéressent à l'évacuation des déchets radioactifs. En 2004, la Nagra a répondu à quelque 300 questions posées par des particuliers, par téléphone, courrier ou courriel. Plus de 600 envois de matériel (brochures, DVD, CD, vidéos) ont été adressés à des particuliers, à des écoles et à des associations. Mesurer la radioactivité est surtout très apprécié par les écoles. À cet effet, 50 compteurs Geiger-Müller et quatre coffrets d'expérience circulent en permanence à des fins didactiques.

Bundesamt für Energie BFE

Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe