

Jahresbericht 2003 / Rapport annuel 2003

26. Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe 26^e rapport d'activité du groupe de travail



Mitglieder der Arbeitsgruppe

Vorsitz

Dr. Werner Bühlmann Chef der Abteilung Recht und Kernenergie, 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
Dr. Bernard Michaud Vizedirektor, Leiter der Facheinheit Strahlenschutz und Chemikalien,
Bundesamt für Gesundheit BAG (bis Mai 2003)
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 (ab
September 2003)
Dr. Auguste Zurkinden Chef der Sektion Transporte und Entsorgung, Hauptabteilung für die
Sicherheit der Kernanlagen HSK

Sekretär(in) der Arbeitsgruppe

Dr. Monika Jost Bundesamt für Energie BFE
Hr. Stefan Jordi Bundesamt für Energie BFE (Juli bis Dezember 2003)

Regelmässig an den Sitzungen teilnehmender Mitarbeiter des Bundesamtes für Energie

Fürsprecher Peter Koch Stv. Leiter der Sektion Recht und Rohrleitungen

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, Juni 2004

Titelbild: Informationsveranstaltung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in der Schweiz in
Trüllikon, 25.10.2003 (Quelle Nagra)

Auflage: 500

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).....	10
3.4	Eidgenössische Kommission für die Sicherheit der 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).....	20
3.8	Paul Scherrer Institut (PSI).....	21
4	Nagra	24
4.1	Radioaktive Abfälle	24
4.2	Entsorgung der schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA)	25
4.3	Entsorgung abgebrannter Brennelemente, hochaktiver und langlebiger mittelaktiver Abfälle (BE/HAA/LMA).....	26
4.4	Felslabors.....	27
4.5	Öffentlichkeitsarbeit.....	29
	Anhänge	31
	Anhang I: Ablieferung abgebrannten Brennelemente der Elektrizitätswirtschaft	31
	Anhang II: Abkürzungsverzeichnis	32
	Anhang III: Liste der im Berichtsjahr erstellten Publikationen	34
	Anhang IV: Internet-Adressen	40
	Anhang V: Kategorisierung der radioaktiven Abfälle.....	41

1 Vorwort

Im April 2001 habe ich die Leitung der AGNEB von Dr. E. Kiener übernommen. Seither gab es verschiedene für die Nutzung der Kernenergie grundlegende Weichenstellungen. Im 2002 lehnte der Kanton Nidwalden den Bau eines Sondierstollens für ein Lager für schwachaktive Abfälle ab. Ende 2002 reichte die Nagra beim Bund den Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle ein. Am 18. Mai 2003 sprachen sich Volk und Stände gegen die MoratoriumPlus-Initiative und die Ausstiegsinitiative aus und voraussichtlich am 1. Januar 2005 tritt das neue Kernenergiegesetz in Kraft.

Eine Lagebeurteilung bezüglich der nuklearen Entsorgung führt zu folgenden Ergebnissen: Für die schwachaktiven Abfälle muss mit der Standortauswahl neu begonnen werden. Bei der Entsorgung der hochaktiven Abfälle ist mit dem Einreichen des Entsorgungsnachweises ein wichtiges Etappenziel erreicht.

In beiden Bereichen ergeben sich für die Bundesbehörden in den nächsten 2 – 3 Jahren anspruchsvolle Arbeiten: Ein neues Standortauswahlverfahren muss erarbeitet werden. Beim Entsorgungsnachweis wird die sicherheitstechnische Überprüfung Ende 2004 abgeschlossen, 2005 wollen wir ein öffentliches Auflageverfahren durchführen und 2006 steht der Bundesratsentscheid an.

Weil uns Transparenz wichtig ist, haben wir unsere Informationstätigkeit wesentlich verstärkt. So haben wir schweizerische und deutsche Behörden bisher viermal direkt über den Entsorgungsnachweis orientiert und am 25. Oktober 2003 in Trüllikon eine Informationsveranstaltung für die Bevölkerung durchgeführt. Damit wollen wir die öffentliche Diskussion über dieses Thema fördern, denn die Entsorgung der radioaktiven Abfälle geht alle an.

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 meinen Kolleginnen und Kollegen in der AGNEB, für ihren engagierten Einsatz bei der Lösung der vielfältigen Fragen in der nuklearen Entsorgung.

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 für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle verantwortbare Lösungen finden können und im Interesse der künftigen Generationen auch realisieren müssen.

Dr. Werner Bühlmann

2 AGNEB

Im Februar 1978 setzte der Bundesrat die Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (AGNEB) ein. Die AGNEB 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. Mit dem vorliegenden 26. Tätigkeitsbericht kommt die Arbeitsgruppe dem Auftrag nach, dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) jährlich Bericht zu erstatten.

Personelle Zusammensetzung

Im Mai wurde Dr. Bernard Michaud, Vertreter des Bundesamtes für Gesundheit BAG und seit 1984 in der AGNEB, verabschiedet. Die AGNEB dankt ihm für die gute und kollegiale Zusammenarbeit. An seine Stelle trat Dr. Werner Zeller, Leiter der Abteilung Strahlenschutz im BAG. Im zweiten Halbjahr führte Stefan Jordi das AGNEB-Sekretariat. Er vertrat Monika Jost während ihrem Mutterschaftsurlaub.

Untergruppe Abfallinventar

Der Bedarf einer offiziellen Kategorisierung der radioaktiven Abfälle stellte sich im Zusammenhang mit einem möglichen Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle am Wellenberg heraus. Der Regierungsrat des Kantons Nidwalden gab seinerzeit der von ihr eingesetzten Kantonalen Fachgruppe den Auftrag, das Abfallinventar eines Lagers für schwach- und mittelaktive Abfälle zu beurteilen. Es resultierte der Bericht zum *Abfallinventar SMA Wellenberg*. Die Frage der Zuordnung von Abfällen muss gerade auch im Hinblick auf neue Lagerprojekte geklärt werden. Eine Kategorisierung soll in der Kernenergieverordnung (KEV), welche zurzeit erarbeitet wird, festgehalten werden. Die Untergruppe *Abfallinventar* unter der Leitung von Auguste Zurkinden (HSK) erarbeitete deshalb während vier Sitzungen einen Vorschlag für die Kategorisierung und die Formulierung von zwei KEV-Artikeln. Ihr Bericht zuhanden der AGNEB ist im Anhang V publiziert.

Untergruppe Zeitplan BE/HAA/LMA

Im 2002 hat sich die AGNEB mit den technischen Grundlagen für einen Zeitplan BE/HAA/LMA-Lager befasst. Anfang 2003 bildete die AGNEB eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern von BFE, HSK und Nagra, welche sich vertieft mit dem Zeitplan auseinandersetzte. Als Zieltermin für ein Tiefenlager BE/HAA/LMA soll 2040 anvisiert werden. Die Arbeitsgruppe wird technische Einflussgrössen definieren, priorisieren und Rahmenbedingungen festlegen. Sie berücksichtigt auch wirtschaftliche, rechtliche und politische Aspekte. Darauf basierend sollen Szenarien entwickelt und ein Referenzfall definiert werden. Die Arbeiten dazu sind noch im Gange.

Weiteres Vorgehen nukleare Entsorgung

An der Vorbereitung der beiden bundesinternen Klausuren (S. 3.2) zum Thema "Entsorgung nuklearer Abfälle", welche das BFE nach der Ablehnung eines Sondierstollens durch die Nidwaldner StimmbürgerInnen initiiert hatte, war die AGNEB massgeblich beteiligt. Im Nachgang zur ersten Klausur vom 1./2. April in Hünigen wurden vier Arbeitsausschüsse eingesetzt, welche AGNEB-Mitglieder präsidierten. Vertieft behandelt wurden die Themen *Strukturen, Strategie, Öffentlichkeit und Partizipation* sowie *Deblockierung*. Die Resultate der Arbeitsausschüsse wurden den Teilnehmenden an der zweiten Klausur vom 13./14. November in Magglingen vorgestellt und diskutiert. Ergebnis der Klausuren waren ein Strategiepapier, welches die nächsten Schritte festlegt sowie ein Positionspapier zuhanden von Bundesrat Leuenberger.

Internetauftritt

Die AGNEB hatte sich zum Ziel gesetzt, einen eigenen Internetauftritt zu schaffen. Nach dem Einreichen des Entsorgungsnachweises durch die Nagra Ende 2002 war offensichtlich, dass von Seiten der Bevölkerung ein grosses Interesse nach Information rund um den Entsorgungsnachweis besteht. Für die AGNEB ist dieses Begehren vorrangig. Der eigene Auftritt wurde storniert. Dafür soll bis Mitte 2004 eine Internetplattform eingerichtet werden, auf welcher wichtige Informationen zum Entsorgungsnachweis, dem Stand der Überprüfung und der vom BFE eingesetzten Gremien bereitgestellt sowie Fragen beantwortet werden.

Schwerpunktprogramm 2004

Schwerpunkte:

- Entsorgungsstrategie begleiten
 - Entsorgungsprogramm (Inhalt, Kernenergieverordnung)
 - Auswahlverfahren
 - Entsorgungsrat
- Grobentwurf AGNEB-Bericht über den Entsorgungsnachweis liegt vor.
Er beinhaltet unter anderem:
 - Würdigung/Wertung der Gutachten
 - Zeitplan BE/HAA/LMA (> AG Zeitplan)
 - Wertung Auswahlverfahren Zürcher Weinland
 - Vorschlag für weiteres Vorgehen
- Arbeitsgruppe Abfallinventar
 - Überarbeitung und Entwurf R-14 (Richtlinie betreffend Konditionierung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle)
- Arbeitsgruppe Zeitplan
 - Bericht fertig stellen
- Tätigkeitsbericht

3 Bundesrat, Bundesstellen und Kommissionen

3.1 Bundesrat

Atominitiativen, Kernenergiegesetz, Kernenergieverordnung

Am 18. Mai lehnten Volk und Stände die beiden Atominitiativen ab (Strom ohne Atom mit 66,3% Nein, MoratoriumPlus mit 58,4% Nein). Die Eidg. Räte haben am 21. März 2003 das neue Kernenergiegesetz verabschiedet. Dieses regelt die Entsorgung umfassend. So wird darin das Konzept der geologischen Tiefenlagerung verankert. Zudem wird dem Bund eine vermehrte Führungsrolle zugewiesen. Die Betreiber müssen ein Entsorgungsprogramm vorlegen, das vom Bundesrat zu genehmigen ist. Das Entsorgungsprogramm beinhaltet für BE/HAA/LMA und SMA die wichtigsten Schritte, Zeithorizonte und finanziellen Auswirkungen vom Auswahlverfahren der Standorte bis zur Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager. Ein wesentlicher Punkt ist die Abschaffung der kantonalen und kommunalen Bewilligungskompetenzen für den Bau von geologischen Tiefenlagern und erdwissenschaftlichen Untersuchungen, dafür ist die qualifizierte Mitwirkung der betroffenen Kantone und Nachbarländer vorgesehen.

Das Kernenergiegesetz soll zusammen mit der Kernenergieverordnung anfangs 2005 in Kraft gesetzt werden. Neben der Kernenergieverordnung sind weitere Ausführungsverordnungen nötig.

Parlamentarische Vorstösse

Im Februar beantwortete der Bundesrat zwei parlamentarische Vorstösse (Nationalrätin Teuscher, Nr. 02.3563 und Nationalrätin Marty Kälin, Nr. 02.3592) zur Frage "Wie weiter nach dem Wellenberg". Er bekräftigte in seiner Antwort, dass es im Wellenberg kein Tiefenlager geben wird. Grundsätzlich hält der Bundesrat am schweizerischen Entsorgungskonzept fest, das zwei Programme verfolgt: Das Programm für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) sowie das Programm für abgebrannte Brennelemente sowie die hochaktiven und langlebigen mittelaktiven Abfälle (BE/HAA/LMA). Allerdings soll auch eine neue Option geprüft werden – die Möglichkeit eines einzigen Tiefenlagers für alle Abfallsorten. Weiter sollen die Entsorgungsstrategie, die bestehenden Strukturen und Prozesse überprüft werden. Für die SMA kündigt der Bundesrat ein neues Auswahlverfahren an, welches zu möglichen Standorten und letztlich zu einem konkreten Lagerstandort führen muss. Dabei wird neben der langfristigen Sicherheit die Transparenz des Verfahrens eine wichtige Rolle spielen.

Um die "Mitsprache bei Atommülllagern" ging es bei der Interpellation 03.3278 von Nationalrat Fehr. Aus der Antwort des Bundesrates geht hervor, dass zum Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle im Zürcher Weinland Betroffene und alle Interessierten Stellung nehmen können, sowohl auf schweizerischer wie auf deutscher Seite. In einem allfälligen Rahmenbewilligungsverfahren für ein geologisches Tiefenlager sind der Standortkanton sowie die in unmittelbarer Nähe liegenden Nachbar Kantone und Nachbarländer an der Entscheidvorbereitung zu beteiligen.

Die Interpellation 03.3277 "Atommüllexporte" von Nationalrat Fehr wollte vom Bundesrat wissen, wie er internationale Lösungen für Endlager beurteilt. Entsprechend der gesetzlichen Regelung sind die aus der Schweiz stammenden radioaktiven Abfälle grundsätzlich im Inland zu entsorgen, auch aus dem Grund, dass sich heute und in absehbarer Zukunft kein internationaler Standort abzeichnet.

Der Bundesrat hat sich zudem bereit erklärt, eine Studie in Auftrag zu geben, welche die oberirdischen Auswirkungen eines Atommüll-Endlagers untersuchen soll, wie es ein vom Parlament überwiesenes Postulat (03.3279) von Nationalrat Fehr verlangt.

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 2003 belief sich das angesammelte Fondskapital auf 971 Mio. Franken (2002: 844 Mio. Franken).

In den Jahren 2002/2003 wurden die Stilllegungskosten für die fünf Kernkraftwerke Beznau I und II, Gösgen, Leibstadt und Mühleberg von den Betreibern neu berechnet und von den Sicherheitsbehörden überprüft. Die Stilllegungskosten belaufen sich auf insgesamt 1'835 Millionen Franken für die fünf schweizerischen KKW (Preisbasis 1.1.2001). Die Stilllegungskosten 1980 hochgerechnet mit einer Teuerung von 3% auf den 1.1.2001 betragen 1'549 Millionen Franken. Die wichtigsten Gründe für die Erhöhung um 286 Millionen Franken liegen bei Mehrausgaben beim Abbruch der Siedewasserreaktoren Leibstadt und Mühleberg.

Der Entsorgungsfonds bezweckt, die für die Entsorgung der Betriebsabfälle und der abgebrannten Brennelemente nach Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks anfallenden Kosten zu decken. Ende 2003 belief sich das angesammelte Fondskapital auf 1'771 Mio. Franken (2002: 1'432 Mio. Franken).

Die Entsorgungskosten belaufen sich nach den neusten Ermittlungen auf 12.1 Milliarden Franken (Preisstand 2001). Gemäss Kostenstudie 1998 betragen die Entsorgungskosten 13 Milliarden Franken. Die etwas tieferen Kosten sind vor allem bedingt durch den Wegfall des Reservezuschlags von 5% auf den geschätzten Entsorgungskosten, nachdem die Verwaltungskommission eine Bandbreite für den Soll-Ist-Kapitalwert von +20% bis -15% beschlossen hat. Zudem ergeben sich tiefere Kosten für die Option Opalinuston anstelle von Kristallin und für die Konditionierung der abgebrannten Brennelemente in der Schweiz statt im Ausland.

In den 12.1 Milliarden Franken sind die Kosten für die Entsorgung der MIF-Abfälle enthalten; diese betragen 320 Millionen Franken. Von den 12.1 Milliarden Franken haben die Werke bisher 3.4 Milliarden Franken für Entsorgungsarbeiten ausgegeben (z.B. Bau von Zwischenlager, Untersuchungsprogramme für die geologische Tiefenlagerung, Wiederaufarbeitung). Bis zur Ausserbetriebnahme der bestehenden Kernkraftwerke (angenommene Betriebsdauer 40 Jahre) werden aus heutiger Sicht weitere 2.1 Milliarden Franken fällig und es verbleiben 6.2 Milliarden Franken, die nach Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke anfallen und durch den Fonds sicherzustellen sind.

Studie zum Stand der Forschung

Das BFE hat eine *Studie zum gegenwärtigen Stand und zu den Perspektiven der Forschung und Entwicklung (F&E) zur Entsorgung radioaktiver Abfälle* in Auftrag gegeben. Auslöser für diese Studie war die Feststellung der EKRA, dass im Bereich der unabhängigen Forschung noch Lücken bestehen. Anhand einer Literatur- und Internetrecherche sowie Experteninterviews wird sie das nationale und internationale Forschungsumfeld analysieren. Der Schlussbericht soll Anfangs Mai 2004 vorliegen.

Entsorgungsklausuren

Nach dem Scheitern des Wellenbergs am 22. September 2002 stellte sich nicht nur für die Betreiber, sondern auch für alle involvierten Bundesstellen die Frage, wie es mit der Entsorgung weitergehen soll. Das BFE lud deshalb im Frühjahr zu einer ersten Klausurtagung ein. Ausgangspunkt war folgende Feststellung: "Die bisherigen Anstrengungen, für nukleare Abfälle in der Schweiz akzeptierte Lagerstätten einzurichten, landeten in der Sackgasse. Sind alle Bemühungen im System der direkten Demokratie aussichtslos oder wäre mit noch klügeren Methoden das Ziel erreichbar? Wie hat man sich solche Methoden vorzustellen?". Auf diese Frage versuchten die Teilnehmenden der Klausur, Antworten zu finden. Ziel war es, bis Ende 2003 erste Ideen einer von den verantwortlichen Bundesinstanzen getragenen Entsorgungsstrategie zu haben. Mitgewirkt bei diesem Prozess haben AGNEB, BAG, BFE, HSK, GS-UVEK, KNE und KSA unter der Anleitung einer Moderatorin. An der Klausur wurden vier Arbeitsausschüsse eingesetzt, welche folgende Themen vertieft bearbeiteten:

1. Strategie (Vision, Ziele, Schritte, Regeln)
2. Strukturen (Akteure, Rollen, Aufgabenbereiche)
3. Einbezug der Öffentlichkeit und Information (Stakeholders im umfassenden Sinn, Zielgruppen, Kernbotschaften, "Lokomotiven")
4. Deblockierung (Ideen entwickeln, wie die politische Situation deblockiert werden kann)

Die Ergebnisse der Ausschüsse bildeten die Basis für die Arbeit im Rahmen der zweiten Klausur, welche im November stattfand. Das BFE verfasste darauf ein Strategiepapier, welches die nächsten Schritte festlegt sowie ein Positionspapier zuhanden des UVEK.

Entsorgungsnachweis BE/HAA/LMA

Öffentlichkeitsarbeit

Im Sinne einer offenen Information und um den Einbezug der schweizerischen und deutschen Behörden sicherzustellen, hat das BFE 2003 zwei Gremien eingesetzt und zwei Informationsveranstaltungen organisiert. Am 6. Juni wurden in Marthalen (ZH) schweizerische und deutsche Behörden informiert und am 25. Oktober fand in Trüllikon (ZH) eine öffentliche Informationsveranstaltung für die Bevölkerung statt. Im Hinblick auf diese Veranstaltung erarbeitete das BFE die neue Broschüre *Radioaktive Abfälle sicher entsorgen. Eine Aufgabe, die uns alle angeht*.

Arbeitsgruppe Information und Kommunikation

Darin vertreten sind die Kantone Zürich, Aargau, Thurgau und Schaffhausen, das Landratsamt Waldshut, das Regierungspräsidium Freiburg sowie die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK). Die Nagra wird bei Bedarf zu den Sitzungen eingeladen. Vorsitz und Sekretariat führt das BFE. Die Arbeitsgruppe hat folgende Aufgaben:

- Sie koordiniert die Informations- und Kommunikationstätigkeiten im Zusammenhang mit dem Entsorgungsnachweis BE/HAA/LMA und dem weiteren Vorgehen;
- Sie stellt die frühzeitige Information der politisch verantwortlichen schweizerischen und deutschen Behörden sicher;
- Sie erarbeitet Vorschläge zur Information der interessierten Behörden.

Die Arbeitsgruppe hat 2003 fünfmal getagt und unter anderem die öffentliche Informationsveranstaltung vom 25. Oktober 2003 in Trüllikon initiiert und vorbereitet.

Technisches Forum

Im technischen Forum vertreten sind von Schweizer Seite die Kantone Zürich, Aargau, Thurgau und Schaffhausen, die Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA), die Kommission nukleare Entsorgung (KNE), die Nagra, das Forum Opalinus sowie KLAR! Schweiz. Von Deutscher Seite nehmen Vertreter des Landes Baden-Württemberg sowie des Landkreises Waldshut teil. Vorsitz und Sekretariat führt die HSK. 2003 fanden zwei Sitzungen statt. Das technische Forum hat folgende Aufgaben:

- Die Mitglieder bringen Fragen aus der Öffentlichkeit (Bevölkerung, Gemeinwesen, Interessenvertreter) in das Forum ein.
- Die HSK sammelt die Fragen und leitet sie an die Mitglieder weiter; der Eingang der Fragen wird registriert. Die HSK gliedert die Fragen nach Themen und organisiert deren Diskussion im Forum. Sie schlägt das Vorgehen zur Bearbeitung der Fragen vor und hält den Bearbeitungsstatus der im Forum behandelten Fragen fest. Beantwortete Fragen werden zusammen mit der Antwort protokolliert; die Antworten widerspiegeln die Position der antwortenden Organisationen, nicht jene des Forums.
- Das Forum tritt bis auf weiteres alle drei bis vier Monate zusammen. Die HSK lädt zu den Sitzungen ein und fasst jeweils ein Kurzprotokoll, das den Mitgliedern zur Stellungnahme zugestellt wird.
- An den Sitzungen informieren HSK, KSA und KNE über den Stand der Überprüfung des Entsorgungsnachweises.

Behördeninformation in Marthalen

Das BFE hat den Informationsaustausch mit der Nordostschweiz und dem angrenzenden Deutschland über die nukleare Entsorgung fortgesetzt. Zum dritten Mal wurden am 6. Juni lokal und regional tätige Politikerinnen und Politiker sowie Behörden über die neusten Entwicklungen orientiert. An dem Treffen in Marthalen (ZH) stand die Überprüfung des Entsorgungsnachweises durch den Bund im Vordergrund.

Die Informationsveranstaltung stiess auf grosses Interesse, umfasste doch die Teilnehmerliste über 70 Namen. Von Schweizer Seite waren vertreten: Das BFE, die HSK, die Nagra sowie Kantons- und Gemeindevertreter aus den Kantonen Zürich, Aargau, Schaffhausen und Thurgau. Auf deutscher Seite waren vertreten das Wirtschaftsministerium sowie das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, das Regierungspräsidium Freiburg, die Landkreise Waldshut, Konstanz und Schwarzwald-Baar mit den dort betroffenen Gemeinden.

Öffentliche Informationsveranstaltung in Trüllikon

Das BFE und das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich AWEL haben am Samstag, 25. Oktober 2003 in Trüllikon (ZH) über die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle orientiert. Erstmals wurde die Bevölkerung eingeladen, nachdem drei frühere Veranstaltungen für Behördenvertreter aus der Nordostschweiz und des angrenzenden Deutschlands bestimmt waren.

In der Mehrzweckhalle Trüllikon erklärten die Veranstalter den Stand der Arbeiten und das weitere Vorgehen mit einer Standausstellung, Vorträgen und einer längeren Diskussionsrunde. Neben BFE und AWEL waren HSK, KSA, KNE, Nagra, die Kantone Schaffhausen, Aargau und Thurgau, die Landkreise Waldshut, Schwarzwald-Baar und Konstanz sowie das Forum Opalinus (Gemeinden Marthalen, Benken und Trüllikon) und KLAR! (Kein Leben mit atomaren Risiken) mit Informationsständen und Delegationen präsent. Die Veranstaltung war sehr gut besucht. Die angeregte Diskussion hat gezeigt, dass die Informationsveranstaltung einem grossen Bedürfnis entsprach und weitere solche Veranstaltungen durchgeführt werden müssen.

Deutsches Bundesministerium veröffentlicht Stellungnahme zum schweizerischen Auswahlverfahren für hochaktive Abfälle

Die geologischen Untersuchungen der Nagra im Hinblick auf den Entsorgungsnachweis im Zürcher Weinland hatten in den vergangenen Jahren bei den grenznahen deutschen Gemeinden zu Besorgnis geführt. Auf Wunsch dieser Gemeinden beauftragte das Bundesministerium 1999 eine unabhängige deutsche Expertengruppe, den Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte, mit der Prüfung des Schweizer Auswahlverfahrens.

In ihrem Bericht vom 17. März 2003 über das Schweizer Auswahlverfahren kommt die deutsche Expertengruppe zu folgendem Schluss: "Insgesamt gesehen erfüllt das Schweizer Auswahlverfahren die Anforderungen, die international an ein solches Verfahren gestellt werden. Die unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit getroffene Auswahl des Zürcher Weinlandes als bevorzugte Option für ein HAA/LMA-Tiefenlager (d.h. ein Lager für hochradioaktive Abfälle) in der Schweiz ist als gerechtfertigt anzusehen. Der Vorwurf, die Grenznähe des Zürcher Weinlandes wäre Antrieb für die Auswahl gewesen, ist zurückzuweisen". Die deutsche Expertengruppe empfiehlt jedoch, einen für die Öffentlichkeit bestimmten Kurzbericht über den Verfahrensablauf mit den Begründungen für die getroffenen Entscheidungen zu erstellen. Das BFE hat der HSK im Dezember 2003 einen entsprechenden Auftrag erteilt.

Das Bundesministerium hat mit der Veröffentlichung der Stellungnahme ihrer Expertengruppe am 17. März 2003 fast ein Jahr zugewartet. Als Begründung schrieb das Bundesministerium dem Bundesamt für Energie, die eingehende fachliche Auseinandersetzung habe gezeigt, dass die Stellungnahme der Expertengruppe nicht die Auffassung des Bundesministeriums widerspiegeln würde. Aus diesem Grund hat das Bundesministerium eine eigene Stellungnahme zum Schweizer Auswahlverfahren erarbeitet.

Die unterschiedliche Bewertung durch die deutsche Expertengruppe einerseits und das Bundesministerium andererseits sieht das BFE in einem grösseren energiepolitischen Zusammenhang, insbesondere dem von Deutschland beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie.

Tätigkeiten im internationalen Rahmen

European Nuclear Society (ENS) - Public Information Material Exchange

Vom 2. – 5. Februar 2003 fand in Malta die jährliche Konferenz von PIME (Public Information Material Exchange), einer Organisation der European Nuclear Society ENS, statt. Die Tagung diente dem Informationsaustausch und der Weiterbildung der Kommunikationsfachleute im Bereich Kernenergie. Wesentliches Thema war die Kommunikation in Krisensituationen. Dazu wurden Referenten aus anderen Bereichen (Luftfahrt, chemische Industrie) eingeladen.

OECD/NEA - Radioactive Waste Management Committee

Das Radioactive Waste Management Committee (RWMC) befasst sich mit Fragen der nuklearen Entsorgung und hat verschiedene Untergruppen eingesetzt. Ein inhaltlicher Schwerpunkt des Treffens vom 12. bis 14. März in Paris bildete die *Topical Session on Liabilities Identification and long-term Management at National Levels*. Die Schweiz wurde eingeladen, in einem Einführungsreferat aufzuzeigen, welche Schritte notwendig sind, um von einer Entsorgungspolitik über ein Entsorgungsprogramm zu Kostenschätzungen für Stilllegung und Entsorgung zu kommen, darauf basierend die finanziellen Verpflichtungen für die Abfallverursacher zu berechnen und ein robustes Finanzierungssystem zu implementieren.

OECD/NEA - Forum on Stakeholder Confidence

Das Forum on Stakeholder Confidence (FSC) ist eine Untergruppe des RWMC. Dieses Jahr wurde im Rahmen eines Workshops in Belgien zum Thema *Dealing with interests, values and knowledge in managing risk* das belgische Entsorgungsprogramm vorgestellt. Einen inhaltlichen Schwerpunkt bildeten die Besuche bei drei *local partnerships* (partizipative Gremien), welche im Zusammenhang mit möglichen Standorten für Lager für schwachaktive Abfälle gegründet wurden. Diese erlauben es der betroffenen Bevölkerung, frühzeitig in den Prozess und die Beurteilung der geplanten Anlagen einbezogen zu werden und eigene Vorstellungen zur regionalen Entwicklung zu erarbeiten.

International Conference – Geological Repositories: Political and Technical Progress

Die Konferenz fand vom 7. – 9. Dezember 2003 in Stockholm statt und diente einem Rückblick und Ausblick betreffend die geologische Endlagerung aus politischer, technischer und gesellschaftlicher Sicht. Ein Schwerpunktsthema bildete die Thematik *Stakeholder Involvement*. Die politisch Verantwortlichen, TechnikerInnen und Wissenschaftler waren sich im Grunde einig, dass die Entsorgung der radioaktiven Abfälle technisch lösbar ist. Trotzdem ist die Umsetzung schwierig. Ein vermehrter Dialog sowie eine bessere Berücksichtigung von sozio-ethischen Aspekten werden heute von den meisten an der Entsorgung Beteiligten als unabdingbar erachtet.

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 (vgl. Tabelle). Bei der Konditionierung werden die radioaktiven Rohabfälle durch Verfestigung, Einbindung in einer Matrix und Verpackung in eine transport-, zwischenlager- und endlagerfähige Form gebracht. Im Berichtsjahr wurden in jedem Kernkraftwerk Konditionierungskampagnen durchgeführt: im KKB Zementierung von Schlämmen, im KKM Zementierung von Ionenaustauscherharzen, im KKG Bituminierung von Konzentraten und Zementierung von Filterkerzen, im KKL Zementierung von Harzen und Konzentraten. Jedes konditionierte Abfallgebände wird mit seinen Eigenschaften in einer elektronischen Datenbank erfasst.

Bereits seit Ende 2002 werden die Abfälle von den Kernkraftwerken für die Behandlung in der Verbrennungs- und Schmelzanlage der ZWILAG vorbereitet. Solche Abfallfässer sind auch schon zur ZWILAG transferiert worden. Sie wurden aber noch nicht bearbeitet, da der neue Ofen bisher nicht aktiv in Betrieb genommen werden konnte.

Die zur Anwendung kommenden Konditionierungsverfahren und die daraus entstehenden Abfallgebändetypen müssen gemäss Richtlinie R-14 von den Betreibern spezifiziert und durch die HSK geprüft und freigegeben werden. Früher hergestellte Gebinde müssen gemäss den Vorgaben dieser Richtlinie nachdokumentiert werden. Die Kernkraftwerke verfügen für alle Typen der gegenwärtig hergestellten Abfallgebände über die notwendigen Freigaben der HSK. Im Berichtsjahr hat die HSK einen Gebändetyp des KKM beurteilt und freigegeben. Sie hat ferner die letzten früher eingereichten Nachdokumentationen von nicht mehr produzierten Abfallgebändetypen der Kernkraftwerke geprüft und gutgeheissen.

In allen Kernkraftwerken werden Rohabfälle im Hinblick auf eine spätere Behandlung in dafür vorgesehenen Räumlichkeiten der kontrollierten Zone aufbewahrt. Die konditionierten Abfallgebände wer-

den routinemässig in die werkseigenen Zwischenlager eingelagert. Über die Belegung der Zwischenlager wird von den Betreibern Buch geführt und monatlich berichtet. Der Bestand per Ende 2003 an radioaktiven Abfällen in den Kernkraftwerken ist in der Tabelle angegeben.

Tabelle: Radioaktive Abfälle in den KKW und im PSI (inkl. MIF-Abfälle)
Volumen gerundet in m³, Stand Ende 2003

	unkonditioniert ¹			konditioniert ²	
	Anfall ³	Auslagerung ⁴	Bestand ⁵	Produktion ⁶	Bestand ⁷
PSI	56	-	459	3	950
KKB	24	8	171	5	1059
KKM	21	8	89	55	971
KKG	17	22	20	13	344
KKL	39	23	48	23	1400
Total	157	61	787	99	4724

¹ Unkonditionierte Abfälle umfassen Instandhaltungsabfälle und Prozessabfälle

² Bei der Konditionierung brennbarer und pressbarer Abfälle findet eine Volumenreduktion statt.

³ Bruttovolumen im Berichtsjahr 2003 (abgeleitet aus der Anzahl Rohabfallfässer, ausser für KKM: Nettovolumen des Rohabfalls).

⁴ Bruttovolumen der im Berichtsjahr 2003 zu ZWILAG transferierten Gebinde mit verbrennbaren und schmelzbaren Abfällen zwecks Konditionierung in der dortigen Verbrennungs- und Schmelzanlage

⁵ Bruttovolumen in den Kernanlagen Ende 2003 (abgeleitet aus der Anzahl Rohabfallfässer, ausser für KKM: Nettovolumen des Rohabfalls).

⁶ Bruttovolumen im Berichtsjahr 2003 (für KKB wurden die exakten Gebindevolumen berücksichtigt).

⁷ Bruttovolumen in den Lagern der Kernanlagen Ende 2003 (für KKB und KKM wurden die exakten Gebindevolumina berücksichtigt).

Entsorgung im PSI

Im PSI werden vielfältige radioaktive Abfallsorten aus Forschungseinrichtungen des Bundes und der Kantone sowie aus dem Bereich Medizin und Industrie (MIF-Abfälle) und auch aus den schweizerischen Kernkraftwerken bearbeitet. Das PSI verfügt über die notwendigen Freigaben für alle zurzeit produzierten Abfallgebände. Im Berichtsjahr hat die HSK die vorgesehene Zementierung von Abfällen aus dem Rückbau des Reaktors SAPHIR, eine neue Teilkonditionierung von Hotlabor-Abfällen und eine Nachdokumentation freigegeben. Zwei vom PSI eingereichte Spezifikationen und eine Nachdokumentation sind bei der HSK noch in Bearbeitung.

Im Untergeschoss des DIORIT-Gebäudes hat das PSI eine Betoniereinrichtung installiert, die zur Konditionierung von Abfällen aus den Reaktoren DIORIT und SAPHIR sowie aus den Beschleunigeranlagen des PSI-West dient. Die aktive Inbetriebnahme dieser Anlage ist im Frühjahr 2004 geplant.

Das Bundeszwischenlager (BZL) ist seit 1992 im routinemässigen Einlagerungsbetrieb. Die zur Verfügung stehende Lagerkapazität ist zweigeteilt in einen Bereich für Standardfässer und für Kleincontainer. Im Berichtsjahr wurden hauptsächlich die Betonfässer eingelagert, die ursprünglich für die Meeresversenkung konditioniert und auf dem Stapelplatz aufbewahrt wurden. Es wurden auch Container mit Abfällen aus dem DIORIT und dem SAPHIR eingelagert. Der Bestand an radioaktiven Abfällen, die im PSI gelagert sind, ist in der Tabelle angegeben.

Um die im BZL vorhandenen Lagerkapazitäten optimal zu nutzen, hat das PSI ein Gesuch um Änderung der Betriebsbewilligung im Sinne einer erhöhten Flexibilität bei den Annahmebedingungen eingereicht (Einlagerung weiterer Gebindearten, Aufhebung der Aktivitätslimite). Der zu diesem Gesuch vom PSI erstellte Sicherheitsbericht ist durch die HSK mit einigen Auflagen im positiven Sinne begutachtet worden. Das Gesuch zur Änderung der Betriebsbewilligung des BZL, der Sicherheitsbericht des PSI, das Gutachten der HSK und die Stellungnahme der KSA wurden im November und Dezember 2003 öffentlich aufgelegt. Gegen das Gesuch wurden zwei Einsprachen aus dem benachbarten Aus-

land eingereicht. Der Bundesrat wird voraussichtlich in der ersten Hälfte 2004 über das Gesuch entscheiden.

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. Das Inventar dieser Lager unterliegt starken Schwankungen. Das PSI hat im Berichtsjahr grosse Anstrengungen unternommen, diese teilweise der Witterung ausgesetzten Lager zu räumen.

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. Eine Übersicht über die bei der ZWILAG gelagerten radioaktiven Abfälle ist in der Tabelle gegeben.

Tabelle: Radioaktive Abfälle im Zentralen Zwischenlager Würenlingen, Stand Ende 2003

	Einlagerung	Bestand
MAA-Lager [m ³]	-	29
Empfangsgebäude [m ³]	-	8 ¹
HAA-Lager – Anzahl Behälter mit Brennelementen	1	8
HAA-Lager – Anzahl Behälter mit Glaskokillen	1	4
HAA-Lager – Anzahl Behälter mit Lucens-Abfällen	6	6

¹ 38 Gebinde mit leicht angereichertem uranhaltigem Material aus dem Versuchsatomkraftwerk Lucens

Im Jahr 2003 wurden zwei Transport- und Lagerbehälter (TL-Behälter) in die Behälterlagerhalle eingelagert. Der Lagerbestand per Ende 2003 betrug 12 Behälter: 4 Behälter des Typs CASTOR HAW 20/28 CG mit je 28 Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitung von KKB- und KKG-Brennstoff bei COGEMA, 4 Behälter des Typs TN97L mit je 97 abgebrannten Brennelementen aus dem Betrieb des KKL sowie 4 Behälter des Typs TN24G mit je 37 Brennelementen aus dem Betrieb des KKG. Die HSK hat die entsprechenden Einlagerungsanträge zwecks Freigabe geprüft und während der Einlagerungsarbeiten mehrere Inspektionen durchgeführt.

Das KKM liefert seine abgebrannten Brennelemente in Transportbehältern, welche eine Kapazität von 7 Brennelementen haben. Im ZZL werden die angelieferten Brennelemente in der Heissen Zelle in einen grossen Lagerbehälter mit einer Kapazität von 69 Brennelementen umgeladen. 2003 fand eine erste solche Transport- und Umladekampagne statt. Der beladene Lagerbehälter TN24BH wurde im Januar 2004 verschlossen und in die Behälterlagerhalle eingelagert.

Im September 2003 wurden die sechs Grossbehälter mit Stilllegungsabfällen aus dem ehemaligen Versuchsatomkraftwerk Lucens (VAKL), welche bisher auf dessen Gelände aufbewahrt wurden, zum ZZL transportiert und dort in die Behälterlagerhalle verbracht. Die Aktion verlief planmässig und ohne Probleme. Damit ist ein weiterer Schritt in der Entsorgung des VAKL erfolgt.

Die ZWILAG will die Lagerhalle für schwach- und mittelaktive Abfälle zunächst als konventionelles Lager für nichtradioaktive Ausrüstungen und Materialien nutzen. Der Ausbau wurde deshalb auf die für diese Nutzung erforderlichen Einrichtungen beschränkt. Seit Herbst 2003 werden ca. 2500 leere, vom PSI nicht mehr gebrauchte und im Rahmen einer Vereinbarung von der ZWILAG übernommene Fässer aufbewahrt, die in den nächsten Jahren für die Beschickung der Verbrennungs- und Schmelzanlage benutzt werden sollen.

Abfallbehandlungsanlagen der ZWILAG

Das ZZL umfasst ebenfalls eine Konditionierungsanlage sowie eine Verbrennungs- und Schmelzanlage. Bereits im Jahr 2000 hatte die ZWILAG die Montage der Systeme und der Instrumentierung der Konditionierungsanlage bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen und die Vorbereitungen zur Betriebsaufnahme in die Wege geleitet. Im Jahr 2002 hat sie die Betriebsfreigabe für einen Teil der Konditionierungsanlage beantragt, die im Februar 2003 von der HSK erteilt wurde. In Anschluss darauf wurden für die Verbrennung vorgesehene Abfälle von den Kernkraftwerken zum ZZL transportiert und in das Hochregallager der Konditionierungsanlage eingelagert. Die ZWILAG führte die Inbetriebnahmearbeiten der weiteren Einrichtungen fort und beantragte im November 2003 die Betriebsfreigabe für die gesamte Konditionierungsanlage. Gestützt auf die eingereichten Unterlagen und die Ergebnisse ihrer Inspektionen erteilte die HSK die entsprechende Betriebsfreigabe im Dezember 2003.

Inaktive Testbetriebe in den Jahren 2000 bis 2002 ergaben verschiedene Mängel an der Verbrennungs- und Schmelzanlage. Die ZWILAG nahm die entsprechenden technischen Anpassungen vor. Im April/Mai 2003 traten im Rahmen eines erneuten inaktiven Testbetriebs Schwierigkeiten mit dem Zentrifugenlager auf. Dies führte zum Abbruch des Testbetriebs. Nach Einbau eines komplett neu konzipierten Lagers wurde im Dezember 2003 ein weiterer inaktiver Testbetrieb gestartet. Auch dieser musste infolge neu aufgetretener Komplikationen vorzeitig abgebrochen werden. Während dieser letzten Testkampagne funktionierte hingegen das neu eingebaute Zentrifugenlager bestimmungsgemäss. Im Hinblick auf die Freigabe für einen ersten aktiven Testbetrieb muss die ZWILAG in einem erfolgreichen Abschluss der inaktiven Inbetriebnahme die Stabilität der Anlage im Dauerbetrieb demonstrieren.

Zur Spezifizierung der durch die Verbrennungs- und Schmelzanlage produzierten Abfallgebindetypen und deren Kompatibilität mit der Richtlinie HSK-R-14 hat die ZWILAG im Mai 2003 ein neu entwickeltes Probenentnahmeverfahren getestet. Die Bestimmung physikalischer und chemischer Parameter an repräsentativen Proben aus der Anlage dient der Prüfung und Freigabe der produzierten Abfallgebindetypen sowie der für den Aktivbetrieb verlangten Qualitätskontrolle.

Radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

In La Hague (Frankreich) und neu auch in Sellafield (Grossbritannien) wird abgebrannter Brennstoff aus schweizerischen Kernkraftwerken durch die Firmen COGEMA und BNFL im Rahmen der abgeschlossenen Verträge wiederaufgearbeitet. Die Abfälle, die bei der Wiederaufarbeitung von Brennelementen aus schweizerischen Kernkraftwerken bei COGEMA und bei BNFL entstehen, müssen in die Schweiz zurückgenommen werden. Verglaste hochaktive Abfälle (Glaskokillen) aus der Wiederaufarbeitung bei COGEMA stehen für die Rückführung bereit, solche aus der Wiederaufarbeitung bei BNFL noch nicht.

Die Rückführung der ersten Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitung von abgebranntem Brennstoff aus dem Kernkraftwerk Gösgen fand 2001 statt. In den Jahren 2002 und 2003 erfolgten drei weitere Rückführungen von verglasten Abfällen aus der Wiederaufarbeitung von abgebranntem Brennstoff aus dem Kernkraftwerk Beznau. Die HSK überprüfte die Kontrolle der zurückzunehmenden Kokillen und deren Beladung in die TL-Behälter in Frankreich. Der Transport und die Einlagerung aller drei Behälter in die Behälterlagerhalle des ZZL verliefen planmässig.

Transporte abgebrannter Brennelemente

Im Berichtszeitraum fanden 15 Transporte abgebrannter Brennelemente ab den schweizerischen Kernkraftwerken statt. Von diesen gingen zwei ab KKG zur Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA und zwei ab KKB zur Wiederaufarbeitungsanlage der BNFL, alle vier per Bahn. Elf Transporte abgebrannter Brennelemente erfolgten auf der Strasse zur Zwischenlagerung in das ZZL (zehn ab KKM, einer ab KKL). Bei all diesen Transporten wurden die gefahrgutrechtlichen Grenzwerte, insbesondere die Kontaminationsgrenzwerte, eingehalten.

Lagerprojekt Wellenberg

Nach der Volksabstimmung von September 2002 hat die GNW die Projektarbeiten am Standort Wellenberg bis auf notwendige abschliessende Tätigkeiten eingestellt. Die in der Region installierten Beobachtungseinrichtungen wurden sukzessive abgebaut. Unter der Aufsicht der HSK wurden die tiefen Bohrlöcher mit Spezialbeton verfüllt und die Bohrplätze entweder rekultiviert oder in einen mit den Grundstückseigentümern vereinbarten Zustand zwecks anderweitiger Verwendung überführt. Einige der untiefen Piezometerbohrungen sind dem Kanton zum weiteren Betrieb übergeben worden.

Entsorgung BE/HAA/LMA

Im Vordergrund der Arbeiten hinsichtlich der geologischen Tiefenlagerung der abgebrannten Brennelemente (BE), der hochaktiven (HAA) und der langlebigen mittelaktiven Abfälle (LMA) stand im Jahre 2003 die Überprüfung des Entsorgungsnachweises. Der Entsorgungsnachweis wurde von der Nagra Ende 2002 eingereicht. Er bezieht sich auf ein Modellager im Zürcher Weinland. Als Wirtgestein dient der Opalinuston, der in diesem Gebiet eine rund 113 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 Endlagers 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 Endlagers im besagten Standortgebiet mit Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden könnte.
- Der Machbarkeitsnachweis muss zeigen, dass im gewählten Wirtgestein ein Endlager unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften mit den heute vorhandenen technischen Mitteln gebaut, betrieben und langfristig sicher verschlossen werden kann.

Die Arbeiten der Nagra konzentrierten sich zu Beginn des Jahres auf die Fertigstellung und Veröffentlichung der Berichte zum Entsorgungsnachweis. Ende April waren die drei Hauptberichte, welche die Zusammenfassung der umfangreichen Dokumentation der Untersuchungen bilden, in gedruckter Form erhältlich. Es sind dies:

- NTB 02-02: Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers
- NTB 02-03: Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse
- NTB 02-05: Safety Report (Sicherheitsbericht in Englisch).

Die HSK unterzieht die Projektunterlagen einer eingehenden Prüfung. Dabei wird der Entsorgungsnachweis anhand der im Voraus festgelegten Beurteilungskriterien bewertet. Bei erdwissenschaftlichen Fragestellungen wird die HSK durch die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE) unterstützt. Nach einer ersten Kenntnisnahme der Berichte formulierte die HSK Aufträge an zahlreiche Experten zur Überprüfung von Teilaspekten des Nachweises. Diese begannen in der zweiten Jahreshälfte mit

ihrer Arbeit. Die technische Überprüfung des Entsorgungsnachweises soll Ende 2004 abgeschlossen sein.

Zusätzlich zur Überprüfung durch die zuständigen Bundesstellen gab das BFE ein internationales Gutachten in Auftrag. Die Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD führt ein Review der Sicherheitsanalyse durch. Die Gruppe besteht aus neun Experten aus europäischen Ländern sowie aus Australien und Kanada. An einem ersten Treffen (30. Juni bis 2. Juli 2003) stellte die Nagra das Projekt vor und die HSK präziserte die zu überprüfenden Aspekte. Zu den abgegebenen Unterlagen stellten die Experten über 400 Klärungsfragen, die von der Nagra beantwortet wurden. Am zweiten Treffen (23. bis 28. November 2003) wurden die verbleibenden Fragen besprochen. Die HSK begleitete diese Arbeiten.

Anlässlich einer Medienkonferenz der Umweltverbände *Igel* und *Bedenken* am 18. Februar 2003 wurden der Nagra und den Aufsichtsbehörden unterstellt, Angaben über Verluste von Bohrspülung in den untersuchten Opalinuston bei der Abteufung der Sondierbohrung Benken verschwiegen zu haben. In einer Studie des Öko-Instituts Darmstadt wurde dieser Vorwurf neben anderen angeblichen Mängeln hinsichtlich der Standortdaten aufgebracht. Zur Klärung der Sachverhalte organisierte die HSK zwei Aussprachen, an denen Fachleute der beteiligten oder interessierten Organisationen (Koordinationskommission Benken, Kantone Zürich und Schaffhausen, Bürgerinitiative *Bedenken*, Öko-Institut Darmstadt, KNE und Nagra) teilnahmen. Die Aussprachen ergaben, dass zahlreiche Aussagen der Studie des Öko-Instituts nicht korrekt sind, insbesondere wurde eindeutig gezeigt, dass keine Spülungsverluste in den Opalinuston aufgetreten sind. Die HSK hat die Resultate der Aussprachen in einer Aktennotiz festgehalten und die Öffentlichkeit darüber informiert (Medienmitteilungen vom 8. Mai und vom 6. August 2003). Das Öko-Institut sah in der Folge zunächst eine Überarbeitung seiner Studie vor, zog sie im Januar 2004 aber angesichts des klaren Sachverhalts ganz zurück.

Felslaboratorien

Im Felslabor Mont Terri (JU) werden die Eigenschaften des Opalinustons untersucht. Diese Arbeiten ergänzen die im Zürcher Weinland gewonnenen regionalen geologischen Kenntnisse mit in-situ gemessenen Gesteinseigenschaften. Die HSK ist im Sommer 2003 dem Mont Terri Projekt als jüngster Partner beigetreten. Zusammen mit externen Experten will sie Modelle und Rechenwerkzeuge an konkreten Datensätzen des Felslabors validieren. Ziel ist die unabhängige Überprüfung von vorgelegten Projekten hinsichtlich der geologischen Tiefenlagerung. In Zusammenarbeit mit der Ingenieurgeologie der ETH-Zürich hat die HSK ein Experiment gestartet, das die Untersuchung, Charakterisierung und Modellierung der Kluftbildung in der Auflockerungszone, die beim Ausbruch der Stollen infolge der Spannungsumlagerungen im umgebenden Gebirge entsteht, zum Ziel hat.

Die Forschungsarbeiten im Felslabor Grimsel betreffen unter anderem das in-situ Verhalten von technischen Barrieren und das Migrationsverhalten von Radionukliden unter endlagerähnlichen Bedingungen. Am 4. Mai 2003 wurde die *ITC School of Underground Waste Storage and Disposal* gegründet. Es handelt sich um ein internationales Trainingszentrum, welches Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der geologischen Tiefenlagerung anbietet. Es bezweckt den Erhalt und die Weitergabe von Kenntnissen und Know-how. Die HSK hat die Gründung des ITC unterstützt; mittlerweile sind mehr als 40 Organisationen aus dem Inland und dem Ausland beteiligt. Ein erstes Kursprogramm im Herbst 2003 fand guten Anklang. Auch die IAEA hat vom Kursangebot Gebrauch gemacht.

Die HSK ist die zuständige Behörde für die Erteilung der notwendigen Bewilligungen für Versuche mit radioaktiven Stoffen und für die Aufsicht über solche Versuche. Im Oktober hat sie eine Bewilligung für den Einsatz von Radionukliden zu Kalibrierung einer neuen Messeinrichtung im Felslabor Grimsel erteilt. Im September und November bewilligte sie die Durchführung von Tracerversuchen mit kurzlebigen Radionuklidgemischen im Rahmen eines Experimentes zur Untersuchung des Einflusses von Zementwasser auf die Sorption von Nukliden im Gestein. Dieses Experiment fand ebenfalls im Felslabor Grimsel statt. In diesem Zusammenhang wurden zwei Inspektionen durchgeführt. Die Aufsichtsbehörden der Kantone werden jeweils über die Durchführung solcher Versuche informiert und erhalten eine Kopie der von der HSK erteilten Bewilligungen.

Sondierbohrung Benken

In der Sondierbohrung Benken wurden die hydraulischen Langzeitmessungen weiter geführt. Am 22. Januar 2003 traf sich die Koordinationskommission Benken, die die Bohrarbeiten begleitet hatte, zu ihrer vorläufig letzten Sitzung. Sie verabschiedete ihren Schlussbericht zu den Arbeiten der Nagra und bestätigte insbesondere auch die Einhaltung der in der Bewilligung vom 15. Mai 1996 gemachten Auflagen, soweit sie nicht die spätere Verfüllung oder Versiegelung der Bohrung betreffen.

3.4 Eidgenössische Kommission für die Sicherheit der Kernanlagen (KSA)

Zentrales Zwischenlager Würenlingen

Organika sind ein potentielles Risiko für die Langzeitsicherheit von geologischen Tiefenlagern. Daher sollen möglichst nur geringe Mengen an organischen Stoffen eingelagert werden. Die Verbrennungs- und Schmelzanlage im Zentralen Zwischenlager Würenlingen (ZZL) ist somit ein wichtiger Bestandteil des Entsorgungskonzepts für die radioaktiven Abfälle. Aus diesem Grunde verfolgte die KSA auch im Berichtsjahr die Inbetriebnahme dieser Anlage mit grossem Interesse.

Bei einem weiteren inaktiven Testbetrieb im Frühjahr traten erneut Schwierigkeiten auf und die beabsichtigte erstmalige Verbrennung von radioaktiven Abfällen musste ein weiteres Mal verschoben werden. Die Schwierigkeiten betrafen u. a. das Drehlager des Ofens. Es war vorgesehen, das defekte Lager zu ersetzen und als Abschluss der inaktiven Inbetriebnahme einen weiteren inaktiven Testbetrieb durchzuführen. Dieser Testbetrieb wurde schliesslich auf das Frühjahr 2004 verschoben.

Führungsrolle des Bundes bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle

Im September 2002 war in einer Volksabstimmung im Kanton Nidwalden die Konzession für den Bau eines Sondierstollens im Wellenberg erneut abgelehnt worden. Dies hatte die KSA in ihrer Auffassung bestärkt, dass eine verstärkte Führung des Bundes bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle erforderlich ist. Die Kommission hatte deshalb in dieser Sache im Jahre 2002 einen Brief an das UVEK gerichtet. Der Departementsvorsteher hatte im Dezember 2002 Schritte zur Realisierung dieses Anliegens der KSA in Aussicht gestellt.

Anfangs April 2003 veranstaltete das BFE in der Folge eine Klausurtagung zum Thema *Entsorgung nuklearer Abfälle* (vgl. Kap. 3.2), zu welcher alle involvierten Stellen des Bundes samt beratenden Kommissionen eingeladen waren. Die KSA war mit dem Präsidenten, zwei weiteren Mitgliedern und dem Leiter des Sekretariats vertreten. Ein weiteres KSA-Mitglied arbeitete als Vertreter des BAG mit. Die Tagungsteilnehmenden konnten in den Gesprächen und Arbeiten bei allen beteiligten Stellen den klaren Willen feststellen, aus der Vergangenheit notwendige Lehren zu ziehen und für die Zukunft möglichst optimale Bedingungen für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle zu schaffen. Auffallend war, mit welcher Ergebnisoffenheit die Thematik angegangen wurde. Die Kommission beteiligte sich auch an der zweiten Klausurtagung von Mitte November, an welcher die Ergebnisse der Arbeiten der vorgängig eingesetzten Ausschüsse besprochen und reflektiert wurden.

Die KSA begrüsst, dass auf der Grundlage der Ergebnisse der Klausurtagungen ein Strategiedokument zuhanden des Departements erstellt und mit dem Vorsteher diskutiert werden soll. Sie erachtet die vorgesehene Weiterbearbeitung der Thematik nicht nur als sinnvoll, sondern auch als notwendig.

Beurteilung des Entsorgungsnachweises BE/HAA/LMA

Im Berichtsjahr wurden die eingereichten Schlüsseldokumente zum Entsorgungsnachweis zur Kenntnis genommen, diskutiert und relevante Fragestellungen eruiert. Ausserdem traf sich eine Delegation der KSA mit Vertretern der KNE zu einem Gespräch, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden: Die KNE wird sich primär auf die geologischen Aspekte konzentrieren, während die KSA ihr Beurteilungs-

schwergewicht auf konzeptionelle Aspekte, u. a. die Umsetzung des EKRA-Konzepts, und auf Methodik und Modelle der Sicherheitsanalyse legen wird. Die Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis wird voraussichtlich aufwandmässig einer der Schwerpunkte der Kommissionstätigkeit im Jahre 2004 sein.

Die KSA misst der Information und dem Einbezug der Öffentlichkeit eine wichtige Bedeutung bei im Hinblick auf die Realisierung von geologischen Tiefenlagern für die radioaktiven Abfälle. Entsprechend beteiligte sie sich mit einem Stand an der Informationsveranstaltung vom 25. Oktober in Trüllikon (vgl. Kap. 3.2). Die Kommission sieht diese Veranstaltung als Teil eines Prozesses zur transparenten Beteiligung der Öffentlichkeit bei Projekten zur geologischen Tiefenlagerung der radioaktiven Abfälle in der Schweiz, welcher konsequent weitergeführt werden muss.

Stellungnahmen zu Bewilligungsgesuchen im Bereich Zwischenlagerung

Das PSI hatte im April 2001 eine Lockerung der Zulassungsbedingungen für die Einlagerung von Abfällen ins Bundeszwischenlager (BZL) beantragt. Im April des Berichtsjahrs verabschiedete die KSA ihre Stellungnahme zum entsprechenden Gesuch des PSI um Änderung der Betriebsbewilligung für das BZL: Die KSA hielt es für sinnvoll, die Zulassungsbedingungen so weit zu lockern, als dies für die Realisierung der im Optionenvergleich sichersten Lagerung der MIF-Abfälle erforderlich sowie mit der Strahlenschutzverordnung und der Richtlinie HSK-R-14 vereinbar ist. Sie wies jedoch auf seit der Bewilligung des BZL geänderte Randbedingungen hin, wie die höhere Gesamtaktivität der Abfälle, längere Dauer der Zwischenlagerung und erhöhte Gefährdung durch Einwirkungen von aussen bzw. durch Einwirkungen Dritter. Sie empfahl deshalb der Bewilligungsbehörde, vom PSI zu verlangen, dass die benötigte zusätzliche Zwischenlagerkapazität für MIF-Abfälle so bereitgestellt wird, dass die Abfälle gegen Einwirkungen von aussen bzw. gegen Einwirkungen Dritter besser geschützt sind, und dass die hinsichtlich Freisetzung kritischen Abfälle an diesen besser geschützten Orten zwischengelagert werden.

Im Juni 2002 hatte die Kernkraftwerk Gösgen AG ein Gesuch um Bewilligung für den Bau und Betrieb eines zusätzlichen Nasslagers für abgebrannte Brennelemente gestellt. Im August 2003 verabschiedete die KSA ihre Stellungnahme zu diesem Gesuch: Die KSA sah die betriebliche Notwendigkeit für ein zusätzliches Nasslager als gegeben. Im Sinne der Optimierung des mit der Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente verbundenen Risikos empfahl sie der Bewilligungsbehörde jedoch, vom Betreiber zu fordern, dass die abgebrannten Brennelemente möglichst rasch zur Trockenlagerung in die entsprechende Lagerhalle der ZWILAG überführt werden.

3.5 Kommission Nukleare Entsorgung (KNE)

Als erdwissenschaftliches Fachgremium hat die Kommission Nukleare Entsorgung (KNE) die Aufgabe, die HSK in geologischen Fragen der nuklearen Entsorgung zu beraten und zu wissenschaftlichen Berichten der Nagra Stellung zu nehmen. In der Berichtsperiode 2003 stand die Überprüfung des Entsorgungsnachweises im Mittelpunkt der Kommissionsarbeiten. Es fanden dazu 7 Arbeitssitzungen statt. Im Rahmen der Informationsveranstaltung im Zürcher Weinland (Trüllikon) stellte die KNE der Öffentlichkeit ihre Aufgabenbereiche und bisherigen Tätigkeiten vor und beantwortete Fragen der Besucher. Daneben haben Vertreter der KNE auch an zwei Aussprachen teilgenommen, an welchen die erdwissenschaftlichen Aussagen der Studie des Öko-Institutes Darmstadt zur Bohrung Benken und zur Geologie des Zürcher Weinlandes diskutiert wurden.

Entsorgungsnachweis Opalinuston

Die KNE stellte in einer ersten Bestandaufnahme fest, dass mit den eingereichten Unterlagen ein grosses Datenmaterial, neue Modellentwicklungen und viele Resultate erarbeitet wurden. Das Studium der Unterlagen erwies sich in Anbetracht des enormen Umfangs des Projektes als anspruchsvoll und aufwändig. Aufgrund des von der HSK ausgearbeiteten Vorgehenskonzeptes für die Überprüfung des Entsorgungsnachweises gliederten sich die Arbeiten der KNE in folgende acht Themen:

- Beurteilung der Beschaffenheit und der Barriereigenschaften des Opalinuston (inkl. Rahmengesteine)
- Beurteilung der regionalen hydrogeologischen Verhältnisse, der Verweilzeiten der Tiefen- und Porenwässer und der transport-relevanten Prozessvorgänge
- Beurteilung der tektonischen Situation und des geodynamischen Konzeptes
- Beurteilung der plio- und pleistozänen Entwicklungsgeschichte und der daraus abgeleiteten Langzeitszenarien (Erosionsszenarien)
- Beurteilung der geochemischen Prozesse (Nahfeld und Geosphäre)
- Beurteilung hydraulisch-mechanisch-thermisch gekoppelter Prozessvorgänge
- Beurteilung des Einflusses des Lagers (Excavation Disturbed Zone, thermische Beanspruchung) auf die geologische Barriere
- Beurteilung der bautechnischen Machbarkeit, Anforderungen an den Verschluss

Aufgabe der KNE ist es, die technischen Berichte der Nagra bezüglich wissenschaftlicher Abstützung, Nachvollziehbarkeit und Vollständigkeit zu prüfen und eine Beurteilung der von der Nagra gezogenen Schlussfolgerungen vorzunehmen. Im Sommer hat die KNE eine Grobprüfung der Dokumentation vorgenommen und im Herbst mit der Detailprüfung der Unterlagen begonnen. Zu den verschiedenen Themen wurden Fragenkataloge erarbeitet und der Nagra zur Beantwortung zugestellt. Bis Ende Jahr konnten rund zwei Drittel der Themen diskutiert und die Fragen geklärt werden. Die KNE stellt aufgrund der bisherigen Gespräche fest, dass die Nagra umfassend und sorgfältig gearbeitet hat. Es ist vorgesehen, dass die restlichen Fragen Anfangs 2004 diskutiert und die Beurteilung der verschiedenen Themenbereiche im ersten Quartal 2004 vorgenommen wird. Die Berichterstattung der KNE soll bis Mitte 2004 abgeschlossen werden.

Mutationen

Auf Ende 2003 ist Albrecht Steck, emeritierter Professor an der Universität Lausanne, welcher der KNE seit 1989 als Präsident vorgestanden war, altershalber zurückgetreten. Ab Januar 2004 hat Dr. Peter Hufschmied, bisheriges KNE Mitglied und Mitglied der Geschäftsleitung der Emch+Berger Ingenieurunternehmung AG Bern, das Präsidium der KNE übernommen.

3.6 Bundesamt für Gesundheit (BAG)

Auch im Jahr 2003 wurden im Auftrag des BAG die ablieferungspflichtigen radioaktiven Abfälle aus dem Bereich Medizin, Industrie und Forschung (MIF-Abfälle) vom PSI für die Konditionierung und die Zwischenlagerung eingesammelt.

31 Firmen und Institutionen lieferten über die Sammelaktion Abfälle von 6.2 m³ ab, wobei etwa 50% von einem Betrieb stammte. Ca. 1.2 m³ wurden schon konditioniert abgegeben.

Die hohe Aktivität der β/γ -Strahler wird durch Pm-147 bestimmt, welches hauptsächlich in der Uhrenindustrie eingesetzt wird. Die im Vergleich zu den Vorjahren erhöhte Radiumaktivität stammte von einem Gramm Radium aus der Forschung.

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

Jahr	Anzahl Betriebe	Aktivität [GBq] ¹				Volumen ² [m ³]
		β/γ-Strahler		α-Strahler		
		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

¹ Giga Bequerel (110⁹ 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

Im Rahmen des Mont Terri Projekts führen zwölf Organisationen aus sechs Ländern (Schweiz, Frankreich, Deutschland, Spanien, Belgien und Japan) seit 1995 gemeinsam ein Forschungsprogramm durch. Im Felslabor werden die Eigenschaften des Opalinustons, insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung der Eignung für die Aufnahme von geologischen Tiefenlager für radioaktive Abfälle, abgeklärt. Das Projekt ist wichtiger Bestandteil des schweizerischen Entsorgungsprogramms, vergleichbar dem Felslabor Grimsel im Kanton Bern. Es dient ausschliesslich der Forschung und nicht der Erkundung eines möglichen Standorts für ein geologisches Tiefenlager.

In den ersten Jahren stand das Projekt unter dem Patronat der Landeshydrologie und -geologie (LHG). 2001 hat das BWG die Leitung übernommen. Zu Jahresbeginn trat Dr. P. Heitzmann, der Direktor des Projektes, aus gesundheitlichen Gründen zurück. Als Nachfolger wurde Dr. Marc Thury, Gründer und langjähriger Leiter des Projektes, ernannt.

Im Mai wurde die Ausarbeitung eines neuen langfristigen Forschungsprogramms abgeschlossen und anlässlich eines Steering-Meetings von allen Partnern genehmigt. Die Partnerorganisationen, aber auch Wissenschaftler von interessierten Hochschulen und Firmen, hatten als erstes 60 Vorschläge für neue Experimente ausgearbeitet. Gestützt auf diese Vorschläge erstellten die interessierten Partner ein Programm mit 22 neuen Experimenten, welche in den nächsten fünf bis zehn Jahren durchgeführt werden sollen. Da im bestehenden Felslabor schon viele Experimente mit über 400 Bohrungen ausgeführt worden sind, gibt es nur noch wenig ungestörte Gesteinsbereiche für neue Experimente. Deshalb wurde eine Erweiterung des Felslabors mit einem ca. 200 m langen neuen Forschungsstollen und neuen Nischen vorgeschlagen.

Nach der Bewilligung des vom BWG eingereichten Gesuchs durch den Regierungsrat des Kantons Jura wurden ab August neue Nischen ausgebrochen und neue Experimente in Angriff genommen. Für das Forschungsprogramm der Phase 9 des Projekts (Juli 2003 bis Juni 2004) haben die Partner ein Budget von CHF 4'800'000 bereitgestellt. Die Schweizer Partner (hauptsächlich die Nagra), beteiligen sich mit total 20%, die französische ANDRA mit 47% am Programm. Für die ANDRA ist das Projekt in den nächsten Jahren wichtig, da sie ihren Bericht *Dossier 2005* an die französische Regierung (vergleichbar mit dem schweizerischen Entsorgungsnachweis) auch auf Ergebnisse aus dem Mont Terri abstützen möchte.

Am Mont Terri wurde bis anhin ein Forschungsprogramm mit über 50 Experimenten und Investitionen in der Höhe von CHF 25'000'000 ausgeführt. Mindestens ebenso wichtig wie die erarbeiteten wissenschaftlichen Erkenntnisse sind für die Partnerorganisationen die enge Zusammenarbeit und der Dialog von nunmehr über 200 involvierten Fachleuten innerhalb der Mont *Terri Connecting Scientists*.

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). Für die Sammelaktion von radioaktiven Abfällen aus dem Aufsichtsbereich des Bundes meldeten sich in diesem Jahr insgesamt 33 Firmen und Institutionen an, von denen 31 ablieferten. Das Bruttovolumen (Fassvolumen) betrug 8.481 m³. Es wurden $1.17 \cdot 10^{14}$ Bq, dominiert von Tritium, entgegen genommen. Davon entfielen $9.99 \cdot 10^{10}$ Bq auf α -Strahler.

Zudem wurden drei 200-l-Fässer mit Radium 226-haltigen Blitzableitern (6.3 GBq Ra-226) aus dem Kanton Genf angeliefert. Weiterhin trafen vier 100-l-Stahlzylinder in vier 200-l-Gebinden mit vorkonditionierten und verfestigten Rückständen von Thorium-haltigen Glühstrümpfen (1.06 GBq Th-232) ein, die im Auftrag des Abfalllieferanten von der Firma AEA-Technology in Braunschweig hergestellt wurden.

Die im Jahr 2003 vom PSI zur Verarbeitung übernommenen Abfälle teilten sich wie folgt auf:

Herkunft	Anzahl Fässer à 200 Liter (teilweise umgerechnet)
BAG/SUVA	36
PSI	237.5
Total	273.5

In den Anlagen der Sektion *Rückbau und Entsorgung* des PSI sind im 2003 99 Verpackungen hergestellt worden, die jedoch aus betrieblichen Gründen erst im ersten Quartal 2004 endgültig verschlossen und im BZL zwischengelagert werden können.

Die Verbrennungsanlage des PSI für radioaktive Abfälle war 2002 ausser Betrieb genommen worden. Als Konsequenz wurden 201 Fass (à 200-l) mit brennbaren Rohabfällen für die zukünftige Verbrennung in der Anlage der ZWILAG zurückgestellt. Diese müssen in Zukunft für die Behandlung noch verdichtet werden. Vierzehn der Fässer stammen aus dem Rückbau des Forschungsreaktors SAPHIR.

In den Anlagen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle wurden 2.5 200-l-Fässer (umgerechnet) zur Verarbeitung angenommen. 457 kg Aluminium-Abfälle wurden in 30 Schmelzbehälter abgepackt, um mit in der nächsten Schmelzkampagne eingeschmolzen und endlagerkonform konditioniert werden zu können.

Im Forschungsreaktor DIORIT wurden bei Rückbauarbeiten sechs Betonkleincontainer fertig befüllt und für einen Verguss mit Mörtel bereit gestellt.

Im Beschleunigerareal des PSI wurden wie im vergangenen Jahr 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 2003 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. Die Strahllinie ist im Aufbau begriffen. Der Betrieb für auswärtige Benutzer ist für 2005 vorgesehen.

Schwerpunkte der Arbeiten

Das Hauptgewicht der Arbeiten im Berichtsjahr lag auf der Fertigstellung von Referenzberichten zum Entsorgungsnachweis für hochaktive Abfälle, abgebrannte Brennelemente und langlebige mittelaktive Abfälle im Opalinuston des Zürcher Weinlandes.

Diese Berichte behandeln die Themen

- Korrosion von Gläsern aus der Wiederaufarbeitung bei COGEMA und BNFL
- Die Zusammensetzung von Bentonitporenwässern
- Löslichkeitsbegrenzungen für Radionuklide im Nahfeld des Lagers für abgebrannte Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle,
- Löslichkeitsbegrenzungen für Radionuklide im Zement-dominierten Lager für mittelaktive Abfälle
- Sorption von Radionukliden auf MX-80 Bentonit
- Sorption von Radionukliden auf ungestörtem Opalinuston
- Sorption von Radionukliden auf Zement
- Sorption von Radionukliden auf Opalinuston, welcher durch Zementporenwässer verändert wurde
- Einfluss von Gletscherüberdeckungen und Tunnelkonvergenz auf Wasserfluss und Radionuklidtransport

Wie üblich wurden diese Berichte sowohl einer internen wie auch einer externen Begutachtung durch internationale Experten unterworfen. Ein Bericht über die Diffusionsprozesse in Opalinuston wird zurzeit international begutachtet.

Diese Berichte bilden die anwendungsorientierte Synthese der Forschungsarbeiten des Labors für Endlagersicherheit in den vergangenen Jahren. Neue experimentelle Untersuchungen und Modellkonzepte haben dazu geführt, die Barrierenwirkung der einzelnen Endlagerkomponenten realitätsnaher einschätzen zu können. Dies wiederum hat ganz wesentlich zur Konsequenz gehabt, dass – nach Ansicht des PSI – ein belastbarer Entsorgungsnachweis bezüglich der Sicherheit eines Tiefenlagers im Opalinuston geführt werden konnte. Es ist allerdings so, dass die Datenbasis noch verbreitert werden muss und die neuartigen Modellkonzepte noch besser abgestützt werden müssen. Dies wird die Aufgabe unserer zukünftigen Forschungsarbeiten sein, nicht zuletzt auch im Hinblick auf mögli-

che ökonomische Optimierungen bei der Umsetzung von Entsorgungsprojekten in die Realität und bei der Planung eines Pilotlagers.

Parallel dazu wurden die eher grundlagenorientierten Arbeiten fortgesetzt. Dabei zeigte sich zum vermehrten Mal, dass sich die Mitarbeit in der Sicherheitsanalyse unmittelbar nutzbringend auf die Forschungsuntersuchungen auswirkt. Das Labor für Endlagersicherheit zeichnet sich durch diese enge Verzahnung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und deren konkrete Anwendung weltweit aus. Eine detaillierte Beschreibung der durchgeführten Arbeiten kann dem jährlichen Fortschrittsbericht entnommen werden.

Auf dem Gebiete der geochemischen Grundlagen von Endlagersystemen wurde der Rechencode GEMS soweit benutzerfreundlich gemacht, dass er der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur freien Benützung zur Verfügung gestellt werden konnte. Für das LES wird GEMS in Zukunft der Standardcode sein, um chemische Speziationsrechnungen durchzuführen. Er ist ein vielseitiges Werkzeug für die Behandlung von Unsicherheiten und Modellierung von festen Lösungen. Auf diesen beiden Gebieten wurden im Berichtsjahr Fortschritte erzielt.

Die Untersuchungen zur Sorption von Radionukliden auf Tongesteinen, Tonmineralien, Zement und Zementbestandteilen wurden fortgesetzt. Neben nasschemischen Analysen kamen vermehrt auch oberflächenanalytische Methoden zum Einsatz, insbesondere Röntgenabsorptionspektroskopie und Laserfluoreszenzspektroskopie. Sie liefern atomare Information, welche in der Nasschemie nicht zugänglich ist. Das früher entwickelte Sorptionsmodell konnte in grösserem Umfang getestet und sein Anwendungsbereich ausgedehnt werden.

Der Celluloseabbau in einer Zementumgebung hat sich als komplex erwiesen und ein ursprünglich entwickeltes Modell musste auf Grund neuer Experimente bei Temperaturen von 90° falsifiziert werden. Die Arbeiten wurden umgestellt auf die Untersuchung der Stabilität von Isosaccharinsäure, dem Hauptabbauprodukt von Cellulose in einer Zementumgebung.

Fortgesetzt wurden auch die Arbeiten zur Diffusion von Radionukliden in Opalinuston. Weil der Ton geschichtet abgelagert wurde, werden an Bohrkernproben Experimente parallel und senkrecht zur Schichtung durchgeführt. Zwischen den Proben aus der Tiefbohrung Benken und dem Felslabor Mont Terri ergeben sich kleinere Differenzen. Diese sind im Wesentlichen verstanden als Konsequenz verschiedener Kompaktionsgrade. Die vom Labor entwickelte neue Methode zur Messung der Herausdiffusion aus Bohrkernen hat zu einem überraschenden Resultat geführt. Es zeigten sich ein langsamerer und ein schnellerer Diffusionsprozess. Zur Erklärung können verschiedene Hypothesen aufgestellt werden, deren Zutreffen gegenwärtig abgeklärt wird. In Vorbereitung ist die Planung von Langzeitexperimenten im Felslabor Mont Terri. Diese sind als Fortsetzung der bisher durchgeführten Experimente mit einer Laufzeit von etwa einem Jahr anzusehen.

Weiterhin mitgewirkt wurde auch bei der Analyse von Experimenten im Felslabor Grimsel, dem *Excavation Project* und dem *Colloid and Radionuclide Retardation Experiment*.

Die Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Kooperationspartnern wurde weitergeführt. Zu nennen sind insbesondere die Forschungszentren *Karlsruhe* und *Rosendorf* und das *Commissariat à l'Énergie Atomique*, aber auch eine ganze Reihe von Universitäten und weiteren Forschungsinstitutionen. Die Arbeiten im Rahmen von sechs Projekten des 5. Rahmenprogramms der EU wurden fortgeführt und zum Teil im Laufe des Berichtsjahres abgeschlossen. Im 6. Rahmenprogramm der EU ist das Labor an einem Exzellenznetzwerk und an einem Integrierten Projekt beteiligt. Schliesslich war LES auch an Projekten der *Nuclear Energy Agency* der OECD massgeblich beteiligt.

Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Berichten und an Konferenzen sind im Anhang III aufgeführt.

4 Nagra

Die Verursacher radioaktiver Abfälle sind gemäss Atomgesetz 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.

Das nukleare Entsorgungskonzept der Schweiz sieht die geologische Tiefenlagerung der Abfälle vor. Dazu sind ein Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) und ein Lager für abgebrannte Brennelemente, hochaktive und langlebige mittelaktive Abfälle (BE/HAA/LMA) vorgesehen. 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 Aufgaben führt sie seit den Siebzigerjahren ein breit angelegtes Forschungsprogramm durch. Sie arbeitet dabei zusammen mit dem Paul Scherrer Institut (PSI), zahlreichen in- und ausländischen Hochschulen, Fachinstitutionen und Ingenieur- und Geologiebüros sowie den Genossenschafte rn der Nagra. Ende 2003 waren bei der Geschäftsstelle in Wettingen 85 Personen angestellt (entsprechend 71 Vollzeitpensen).

In den folgenden Abschnitten wird über die wichtigsten Tätigkeiten des Jahres 2003 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 2003 erschienenen NTBs findet sich im Anhang III.

4.1 Radioaktive Abfälle

Eines der zentralen Projekte waren die Abschlussarbeiten zum Projekt Opalinuston, die im Referenzbericht NTB 01-01 dokumentiert sind. In diesem Bericht sind die modellhaften Inventare für abgebrannte Brennelemente sowie langlebige mittelaktive und hochaktive Abfälle zusammengefasst, inklusive aller Kenndaten, die für die Anlagen- und Betriebsplanung sowie die Sicherheitsanalysen für das geologische Tiefenlager benötigt wurden. Ergänzend wurde untersucht, wann die Betriebsaufnahme eines Lagers für diese Abfälle aufgrund der technischen Randbedingungen frühestens möglich wäre.

Als wichtigste Dienstleistung für die Abfallproduzenten wurde das zentrale Inventar der bisher produzierten Abfälle weitergeführt, das zurzeit zirka 21'000 Gebinde umfasst. Es bildet die Grundlage für das *Modellhafte Inventar radioaktiver Materialien (MIRAM)*, mit dessen Totalrevision begonnen wurde. Dieses modellhafte Inventar für die bestehenden und zukünftigen Abfälle bildet die Grundlage für alle Entsorgungsprogramme (SMA, LMA- und HAA-Abfälle). Die der Nagra erteilten Auftragsarbeiten betrafen zum einen Abfallspezifikationen für das PSI und die ZWILAG. Mit dem Forschungszentrum CERN wurden verschiedene Projekte zur dortigen Abfallbewirtschaftung initiiert. Im Weiteren wurden wiederum verschiedene Endlagerfähigkeits-Bescheinigungsverfahren (ELFB) durchgeführt sowie Arbeiten im Rahmen verschiedener Arbeitsgruppen. Diese betrafen unter anderem eine IAEA-Datenbank mit weltweiten Abfalldaten sowie die Erarbeitung eines Klassifikationssystems für radioaktive Abfälle der Schweiz.

4.2 Entsorgung der schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA)

Wellenberg aus politischen Gründen aufgegeben

Nachdem die Stimmberechtigten des Kantons Nidwalden sich im Herbst 2002 auch gegen einen Sondierstollen am Wellenberg entschieden hatten, ist der Standort aus politischen Gründen aufgegeben worden. Die Stiftung Wellenberg ist mit Beschluss des Stiftungsrats vom 24. Oktober aufgelöst worden. An der ausserordentlichen Generalversammlung am 31. Juli 2003 wurde die Liquidation der *Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg (GNW)* beschlossen, die Publikation im Schweizer Handelsblatt erfolgte am 22. August. Der Eintrag der GNW im Handelsregister wurde nach Ablauf der Fristen gelöscht.

Einstellen der Langzeitbeobachtungen und Verfüllen der Bohrungen

Im Herbst 2002 sind die Langzeitbeobachtungen an Quellen und Tiefengrundwässern am Wellenberg eingestellt worden. Im Frühjahr 2003 wurde mit dem Ausbau der Langzeitmesssysteme in den sechs Sondierbohrungen begonnen und die Bohrungen anschliessend mit Spezialzement verfüllt. Die Arbeiten standen unter Aufsicht der HSK und der kantonalen Behörden. Vor Jahresende wurden die Bohrplätze rekultiviert und an die Eigentümer zurückgegeben. Die abschliessende Berichterstattung zuhanden der Aufsichtsbehörden erfolgt bis Mitte 2004.

Mit Auflösung der GNW gehen die Aufgaben zur Entsorgung der SMA zurück an die Nagra. Unbestritten ist, dass die Entsorgung der SMA zügig vorangetrieben werden soll. Die Schweiz verfügt zwar heute über die notwendige Zwischenlagerkapazität zur sicheren Lagerung aller radioaktiven Abfälle, bei der geologischen Tiefenlagerung der SMA ist sie gegenüber anderen Ländern aber im Rückstand.

Ausarbeiten eines Entsorgungsprogramms

Mit dem neuen Kernenergiegesetz werden die Abfallverursacher inskünftig verpflichtet, dem Bundesrat ein Entsorgungsprogramm für alle Arten von Abfällen zur Genehmigung zu unterbreiten. Ein solches Programm umfasst das generelle Vorgehen, die zeitlichen Meilensteine und die einzelnen Arbeitsschritte, um den Weg zur Lösung dieser wichtigen nationalen Aufgabe aufzuzeigen. Die Nagra hat 2003 im Auftrag ihrer Genossenschafter die Vorarbeiten an verschiedenen technisch-wissenschaftlichen Grundlagen eines solchen Entsorgungsprogramms aufgenommen.

Vorgaben des Bundes nötig

Allerdings kontrolliert die Nagra den Zeitplan zur Einreichung eines solchen Programms insofern nicht, als zuerst das zukünftige Vorgehen und Verfahren durch die Behörden bestimmt werden muss. Gemäss Bundesrat (Antwort auf Interpellation Marty Kälin vom 3. Oktober 2002) "werden, sobald die rechtlichen Rahmenbedingungen im Kernenergiegesetz definiert sind, die Entsorgungsstrategie, die bestehenden Strukturen, die heutige Organisation der Entsorgung, aber auch der Einbezug von Politik und Öffentlichkeit in den Umsetzungsprozess überprüft."

Bis zum Vorliegen der Vorgaben von Bundesseite werden sich die Arbeiten der Nagra vorläufig – insbesondere zum Vorgehen bei den SMA – auf die Zusammenstellung der technischen Aspekte (Unterlagen, Kriterien, technische Aspekte eines kriterienbezogenen Auswahlverfahrens) beschränken.

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

Ende 2002 hat die Nagra den Entsorgungsnachweis (Projekt Opalinuston) für BE/HAA/LMA dem Bundesrat zur Prüfung eingereicht. Die Nagra gelangt zum Schluss, dass die sichere Entsorgung dieser Abfälle in einem geologischen Tiefenlager im Wirtgestein Opalinuston des Zürcher Weinlandes grundsätzlich machbar ist. Gestützt auf die Resultate des Projekts Opalinuston und auf das systematische Auswahlverfahren beantragte die Nagra dem Bundesrat,

- von der Erfüllung der Auflagen zum Projekt Gewähr gemäss Bundesratsbeschluss vom 3. Juni 1988 im zustimmenden Sinne Kenntnis zu nehmen und den Entsorgungsnachweis als erbracht zu genehmigen sowie
- der Fokussierung künftiger Untersuchungen im Hinblick auf eine geologische Tiefenlagerung der BE/HAA/LMA in der Schweiz auf den Opalinuston und das potenzielle Standortgebiet im Zürcher Weinland zuzustimmen.

Die Resultate des Entsorgungsnachweises sind in drei *Nagra Technischen Berichten* dokumentiert: NTB 02-02 *Projekt Opalinuston – Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers*, NTB 02-03 *Projekt Opalinuston – Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse* und NTB 02-05 *Project Opalinus Clay – Safety Report. Demonstration of disposal feasibility for spent fuel, vitrified high-level waste and long-lived intermediate-level waste (Entsorgungsnachweis)*. Bis Mitte Jahr 2003 lagen auch alle Referenzberichte in gedruckter Form vor.

Behördliche Überprüfung der Dokumentation zum Entsorgungsnachweis

Das Einreichen des Entsorgungsnachweises und die Publikation der Berichte fanden ein starkes Echo in Presse, Radio und Fernsehen sowohl auf Schweizer als auch auf deutscher Seite des Rheins. Neben den üblichen kritischen Kommentaren wurde auch der hohe Kenntnisstand über das potenzielle Wirtgestein im Zürcher Weinland und dessen Eignung für ein geologisches Tiefenlager hervorgehoben.

Nach Angaben der Bundesbehörden wird die eingehende technische Überprüfung der Unterlagen zum Projekt Opalinuston rund zwei Jahre in Anspruch nehmen. Nach der technischen Überprüfung ist vorgesehen, – voraussichtlich 2005 – die Projektunterlagen zusammen mit dem Gutachten der HSK und der Stellungnahme der KSA öffentlich aufzulegen. Damit soll die Transparenz gewährt und den Kantonen, Gemeinden und interessierten Kreisen die Möglichkeit eingeräumt werden, sich zum Entsorgungsnachweis und zum weiteren Vorgehen zu äussern. Mit einem Entscheid des Bundesrates ist ab dem Jahr 2006 zu rechnen.

Beurteilung der Auswahl des Weinlandes durch deutsche Experten

Das potenzielle Standortgebiet im Zürcher Weinland liegt grenznah zu Deutschland. Von deutschen Gemeinden und Landkreisen der Region wurde deshalb eine unabhängige Überprüfung der Auswahl des Zürcher Weinlandes durch deutsche Experten gefordert. Das Bundesumweltministerium betraute den *Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd)* mit dieser Aufgabe. Diese deutsche Expertengruppe kommt in ihrer im März publizierten Stellungnahme zu folgender Schlussfolgerung: "Insgesamt gesehen erfüllt das Schweizer Auswahlverfahren die Anforderungen, die international an ein solches Verfahren gestellt werden. Die unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit getroffene Auswahl des Zürcher Weinlandes als bevorzugte Option für ein HAA/LMA-Tiefenlager in der Schweiz ist als gerechtfertigt anzusehen. Der Vorwurf, die Grenznähe des Zürcher Weinlandes wäre Antrieb für die Auswahl gewesen, ist zurückzuweisen."

Überprüfung der Sicherheit durch internationale Experten

Zur Beurteilung des Sicherheitsnachweises wurde die *Nuclear Energy Agency (NEA)* der *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* von den Schweizer Aufsichtsbehörden um eine Stellungnahme (Review) durch ein internationales Expertengremium gebeten. Die NEA beauftragte neun Experten aus verschiedenen Ländern mit dieser Aufgabe. Abgeschlossen wurde die Review, im Laufe der die Nagra rund 400 Rückfragen der NEA-Experten beantwortete, mit einer einwöchigen Sitzung im November, an der auch Vertreter von HSK, KSA und KNE teilnahmen. Der Schlussbericht soll im Frühjahr 2004 in englischer und deutscher Sprache erscheinen und auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Ansprechpartner für die Bevölkerung

Die drei Gemeinden Benken, Marthalen und Trüllikon haben sich im Februar mit der Planungsgruppe Zürcher Weinland zum *Forum Opalinus* zusammengeschlossen. Das Forum soll die Interessen der Region wahrnehmen und als Anlaufstelle für Fragen der Bevölkerung dienen. Das Forum hat angekündigt, eine Studie zu den sozio-ökonomischen Auswirkungen eines allfälligen Tiefenlagers auf das Weinland in Auftrag zu geben.

Verunsicherung durch mangelhafte Studie

Das *Öko-Institut Darmstadt e. V.* erstellte im Auftrag der kernenergiekritischen lokalen Vereine Bedenken und IGEL (in der Zwischenzeit zum Verein *KLAR! Schweiz* fusioniert) eine Studie zum Entsorgungsnachweis und präsentierte diese im Februar 2003. Obgleich die Studie zum Schluss kam, dass es "keine offensichtlichen Gründe für die Nichteignung des Zürcher Weinlands als mögliches Lagergebiet gibt", führten eine Reihe von schwerwiegenden Fehlern der Studie zu Vorwürfen an die Nagra, welche ein grosses Medienecho fanden. Damit wurde die Bevölkerung beträchtlich verunsichert. Der wahre Sachverhalt konnte von den Schweizer Behörden (HSK), Kommissionen (KNE) und deren Experten in der Folge erfolgreich geklärt werden. Anlässlich zweier von der HSK einberufener Aussprachen mit den Verfassern wurden die in der Studie vorhandenen technischen Fehler aufgezeigt und mit entsprechenden Medienmitteilungen berichtigt. Die Vorwürfe an die Nagra haben sich als unhaltbar herausgestellt. Das Öko-Institut sah in der Folge zunächst eine Überarbeitung seiner Studie vor, zog sie im Januar 2004 aber angesichts des klaren Sachverhalts ganz zurück.

Weitere Optionen

Mit den bisherigen Arbeiten der Nagra wurden Reservegebiete für die Wirtgesteinsoption Opalinuston und die Reserveoption Untere Süsswassermolasse identifiziert. Die Möglichkeiten zur Tiefenlagerung im kristallinen Grundgebirge der Nordschweiz wurden bereits 1996 dokumentiert, die Beurteilung durch die HSK steht vor dem Abschluss.

4.4 Felslabors

Felslabor Grimsel (FLG)

Seit 1984 betreibt die Nagra im Grimselgebiet ein Felslabor in kristallinem Gestein. Zurzeit sind insgesamt 17 Partnerorganisationen aus zehn Ländern an den Arbeiten im FLG beteiligt. Hinzu kommen zahlreiche Universitäten und Forschungsinstitute aus dem In- und Ausland sowie die Europäische Union und das Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (BBW). Die Projekte dauern heute rund fünf bis sieben Jahre. Labor- und Modellierungsarbeiten sind ein fester Bestandteil jedes Projekts. Weiterhin werden im FLG aber auch kürzere Versuche, wie zum Beispiel der Test neuer Methoden, Geräte und Ausrüstung durchgeführt. Ein Beispiel ist das Projekt *Geophysical Tool Testing*, mit dem das japanische *Radioactive Waste Management and Funding Centre (RWMC)* neue, in Zusammenarbeit mit den USA entwickelte seismische Quellen testen wird.

Fast alle Versuche der Phase V (1997 – 2003) wurden im Berichtsjahr abgeschlossen. Mit der Dokumentation der Ergebnisse als Nagra Technische Berichte (NTBs) werden die Resultate allen interessierten Kreisen zugänglich gemacht. Die neugestaltete Website www.grimse.com enthält neben zusammengefassten Versuchsergebnissen auch eine Zusammenstellung der wichtigsten Publikationen der letzten Jahre. Am Meeting des *International Steering Committees (ISCO)* im Frühjahr wurden die vorliegenden Versuchsergebnisse Fachleuten aus dem In- und Ausland vorgestellt und die Arbeitsprogramme zum Abschluss der Phase V genehmigt.

Basierend auf dem Grundsatzentscheid der Nagra, die Versuchsarbeiten im FLG mindestens bis in das Jahr 2013 fortzusetzen, konnte mit der Planung neuer Projekte formell begonnen werden. An der Planungssitzung für die Phase VI (2003 – 2013) nahmen Vertreter von 17 Organisationen aus zehn Ländern teil. Einen ersten Schwerpunkt werden Langzeitprojekte zur Demonstration der Einlagerung radioaktiver Abfälle bilden. Bei diesen Projekten, die im Massstab 1:1 ausgeführt werden, steht vor allem die technische Umsetzung der Konzepte unter lagerähnlichen Randbedingungen im Vordergrund. Mit den Projekten FEBEX und GMT werden weiterhin auch die wissenschaftlichen Fragestellungen im Hinblick auf das Langzeitverhalten des technischen Barrierensystems beantwortet werden. Einen zweiten Schwerpunkt bilden In-situ-Versuche über das Transportverhalten von Radionukliden. Aufbauend auf der über 15-jährigen Erfahrung mit solchen Versuchen sind derzeit drei neue Projekte im FLG geplant. Gemeinsam ist allen, dass die Randbedingungen der Versuche möglichst an die Situation in einem geologischen Tiefenlager angepasst werden, um so Ergebnisse zu erhalten, die möglichst relevant für die spätere Sicherheitsbeurteilung eines Lagers sind.

Felslabor Mont Terri (FMT)

Das internationale Forschungsprojekt Mont Terri (St. Ursanne, Kanton Jura) wurde vor sieben Jahren begonnen. Die Untersuchungen werden in einem erweiterten Teil des Sicherheitsstollens des Mont-Terri-Autobahntunnels durchgeführt. Seit Mitte 2001 wird das Projekt vom Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) geleitet, das auch für den Betrieb des Felslabors verantwortlich ist. Im FMT beteiligen sich nunmehr zwölf Organisationen aus sechs verschiedenen Ländern an den Forschungsarbeiten.

Für die Nagra stellt das FMT eine wichtige Datenquelle zur laufenden Vertiefung der Kenntnisse über den Opalinuston dar. Sie ist an einer Vielzahl von Experimenten beteiligt. Dazu gehören unter anderem Langzeit-Diffusionsversuche, Analysen und Modellierung an Gesteinsproben aus überbohrten Kernen, ein grösseres von der EU getragenes Experiment zu den technischen Barrieren, ein Heizexperiment zur Untersuchung der Auswirkungen von Wärme auf technische Barrieren und Wirtgestein, ein Ventilationstest sowie hydrogeologische Versuche zum Zweiphasenfluss von Wasser und Gas, geochemische Modellierungen und felsmechanische Versuche zur Langzeitstabilität von Untertagbauten.

Im ersten Halbjahr 2003 konnte das Arbeitsprogramm der 8. Jahresphase nach Plan abgeschlossen werden. Die geplanten Versuchsvorhaben der verschiedenen Partnerorganisationen für die Phase 9 (Juli 2003 – Juni 2004) wurden zu einem längerfristigen Forschungsprogramm zusammengefasst und die jeweiligen Beteiligungen festgelegt. Die Versuche dieser Phase konnten nach Eingang der nötigen Bewilligungen ab Mitte Jahr wie geplant aufgenommen werden. Noch vor Jahresende 2003 wurde die Planung der Phase 10 eingeleitet. Dabei geht es auch darum, den Platzbedarf für zukünftige Versuche zu ermitteln sowie Notwendigkeit und Zeitpunkt eines grösseren mittelfristigen Ausbaus abzuschätzen.

Ein Überblick über die Untersuchungen im Felslabor Mont Terri findet sich auf der Website www.mont-terri.ch.

4.5 Öffentlichkeitsarbeit

Der Dialog mit der Öffentlichkeit ist eine zentrale Aufgabe der Nagra. Mit der Einreichung des Entsorgungsnachweises für hochaktive Abfälle Ende 2002 war das Informationsbedürfnis in der Nordschweiz im Jahr 2003 besonders gross. Dazu kamen zahlreiche Anfragen im Zusammenhang mit der eidgenössischen Abstimmung vom 18. Mai zu den beiden Atomausstiegsinitiativen. Die "ungelöste Entsorgung" wurde immer wieder als Argument für den Ausstieg aus der Kernenergie ins Spiel gebracht.

Informations-Tour 2003 und Ausstellungen

Im Juni/Juli 2003 besuchte die Nagra auf einer Informations-Tour die Städte Schaffhausen, Aarau, Zürich, Luzern und Solothurn. Die mobilen Container wurden je drei Tage an öffentlichen Plätzen aufgestellt. In jeder Stadt wurde auch je eine Eröffnungsveranstaltung für Politiker, Vertreter aus Energiewirtschaft, Behörden und Medienvertreter organisiert. Während der 15 Tage konnte die Nagra etwa 12'000 Besucher begrüßen. Zusätzlich zur Informations-Tour besuchte die Nagra mit ihrer Standardausstellung wie gewohnt die Schaffhauser Herbstmesse und erstmals die Winterthurer Messe.

Führungen und Besichtigungen

Die Nagra misst Führungen in den Felslabors grosse Bedeutung zu, da dort die Umsetzung des hohen Fachwissens in konkreten Forschungs- und Demonstrationsprojekten gezeigt werden kann. 1300 Besucherinnen und Besucher besichtigten 2003 das Nagra-eigene Felslabor Grimsel, im Felslabor Mont Terri konnte die Nagra in ihrem Namen 455 Personen empfangen.

Im September und Oktober 2003 wurden zwei Informationsreisen für Politiker und Behördenmitglieder nach Schweden und Finnland durchgeführt. Der Besuch ausländischer Entsorgungsanlagen, welche seit Jahren im Betrieb sind, trägt viel zum Verständnis für die Entsorgung und zum Vertrauensaufbau bezüglich Machbarkeit geologischer Tiefenlager bei.

Informations- und Auskunftsstelle, Unterrichtsmaterial

Die Nagra veröffentlichte 2003 acht Medienmitteilungen zu aktuellen Themen. In Fachzeitschriften und in der Tages- und Wochenpresse wurden rund 30 Inserate platziert, kombiniert mit einigen Fachartikeln. Ein wichtiger Teil der Kommunikationsarbeit ist die Beantwortung von allgemeinen Fragen aus der Öffentlichkeit und der Versand von Informationsmaterial. Die Nagra erhält auch laufend Anfragen bezüglich Unterlagen für Unterricht und Vorträge. Die vorhandenen vier Experimentierkoffer und die 40 Geiger-Müller-Zählrohre werden ständig ausgeliehen.

Informationsschriften und elektronische Medien

Im Jahr 2003 erschien ein bebildeter Geschäftsbericht, eine Nummer der Reihe *Nagra Focus*, drei Ausgaben des *Nagra News* und verschiedene Broschüren. Sieben bestehende Publikationen mussten nachgedruckt werden (meist aktualisierte Fassungen). Mit der DVD *Geologisches Tiefenlager im Opalinuston – Anlagen- und Betriebskonzept* erweiterte die Nagra den Bestand an audiovisuellen Informationsmitteln. Über das Angebot an Informationsmaterial kann bei der Nagra ein Informationsblatt bezogen werden.

Auf der Website der Nagra (www.nagra.ch) wurde ein umfassendes Archiv der Medienmitteilungen zu Entsorgungsfragen eingerichtet und das Angebot an herunterladbaren Informationsmaterial wurde stark ausgeweitet. Zum geplanten Redesign der Website der Nagra sind bereits Ende 2003 die Arbeiten aufgenommen worden.

Anhänge

Anhang I: Ablieferung abgebrannten Brennelemente der Elektrizitätswirtschaft

Aus den in Betrieb stehenden schweizerischen Kernkraftwerken wurden im Jahr 2003 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	14	4'848
	La Hague	--	--
Mühleberg (KKM)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--
Gösgen (KKG)	Sellafield	--	--
	La Hague	24	10'366
Leibstadt (KKL)	Sellafield	--	--
	La Hague	--	--

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

	Stand 31.12.2002 [t SM _{init}]	2003	Stand 31.12.2003 [t SM _{init}]
Sellafield	13	113	126
La Hague	643	16	659

Zur Zwischenlagerung ins ZWILAG kamen im 2003:

KKW	Anzahl Behälter	Anzahl BE	Transportierte Menge [kg SM _{init}]
Beznau I + II (KKB I + II)	--	--	--
Mühleberg (KKM)	1	69	12'313
Gösgen (KKG)	--	--	--
Leibstadt (KKL)	1	97	17'775

¹ SM_{init}: Schwermetall vor Einsatz im Reaktor

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
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
CGD	Commission pour la gestion des déchets nucléaires
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)
GNW	Genossenschaft für Nukleare Entsorgung Wellenberg
HAA	Hochradioaktive Abfälle / Déchets hautement radioactifs
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
IAEA	Internationale Atomenergie-Agentur
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
LHG	Landeshydrologie und –geologie
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
PSI	Paul Scherrer Institut
RWMC	Radioactive Waste Management Committee
SMA	Schwach- und mittelradioaktive Abfälle / Déchets faiblement et moyennement radioactifs
TCD	Type de colis de déchets
UAK	Unterausschuss Kernenergie der Überlandwerke
UVEK	Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
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

- 25. Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung; Berichtsperiode 1.1.2001 bis 31.12.2001, Mai 2003
- Radioaktive Abfälle sicher entsorgen. Eine Aufgabe, die uns alle angeht. BFE-Informationsbroschüre, Oktober 2003

Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen

- Koordinationskommission Bohrung Benken, Schlussbericht der Kommission zur Bohrung Benken, Januar 2003
- Stellungnahme zum Auswahlverfahren Opalinuston im Zürcher Weinland, HSK 23/74, November 2002
- Jahresbericht 2002 der regulatorischen Sicherheitsforschung, HSK-AN-4630, März 2003
- Jahresbericht über die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz in den schweizerischen Kernanlagen, HSK-AN-4700, April 2003
- Gutachten zum Gesuch des Paul Scherrer Instituts um die Änderung der Betriebsbewilligung für das Bundeszwischenlager, HSK 22/483, April 2003
- Implementation of the Obligations of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, First National Report of Switzerland in Accordance with Article 32 of the Convention, April 2003
- Folgerungen aus den Aussprachen über die Interpretation der Standortdaten Zürcher Weinland in der Studie des Öko-Instituts, HSK 35/79, August 2003

Nagra

- NTB 99-08
"Geologische Entwicklung der Nordschweiz, Neotektonik und Langzeitszenarien Zürcher Weinland"; W.H. Müller, H. Naef und H.R. Graf; (Dezember 2002, erschienen 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 00-06
"Grimsel Test Site – Investigation Phase IV (1994-1996): The Nagra–JNC in situ study of safety relevant radionuclide retardation in fractured crystalline rock I – II: The RRP project methodology development, field and laboratory tests"; W.R. Alexander, K. Ota und B. Frieg (Edts.); (Juli 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 00-08
"The Nagra-JNC in situ study of safety relevant radionuclide retardation in fractured crystalline rock – IV: The in situ study of matrix porosity in the vicinity of a water conducting fracture"; A. Möri, M. Mazurek, M. Adler, M. Schild, S. Siegesmund, A. Vollbrecht, K. Ota, T. Ando, W.R. Alexander, P.A. Smith, P. Haag und Ch. Bühler; (Mai 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 01-01
"Model Radioactive Waste Inventory for Reprocessing Waste and Spent Fuel"; D.F. McGinnes; (Dezember 2002, erschienen 2003).

- NTB 02-06
"Project Opalinus Clay: Models, Codes and Data for Safety Assessment – Demonstration of disposal feasibility for spent fuel, vitrified high-level waste and long-lived intermediate-level waste (Entsorgungsnachweis)"; (Dezember 2003).
- NTB 02-08
"The Uptake of Eu^{III} and Th^{IV} by Calcite under Hyperalkaline Conditions: The Influence of Gluconic and Isosaccharinic Acid"; J. Tits, M.H. Bradbury, P. Eckert, A. Schaible und E. Wieland, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Dezember 2002, erschienen 2003).
- NTB 02-09
"Assesment of Porewater Chemistry in the Betonite Backfill for the Swiss SF/HLW Repository"; E. Curti und P. Wersin; (Dezember 2002, erschienen 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-11
"Canister Options for the Disposal of Spent Fuel"; L.H. Johnson und F. King; (April 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-12
"Application of the Nagra / PSI TDB 01/01: Solubility of Th, U, Np and Pu"; W. Hummel und U. Berner, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Dezember 2002, erschienen 2003).
- NTB 02-13
"Redox Conditions in the Near Field of a Repository for SF/HLW and ILW in Opalinus Clay"; P. Wersin, L.H. Johnson, B. Schwyn, U. Berner und E. Curti; (März 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-14
"Stability and Mobility fo Colloids in Opalinus Clay"; A. Voegelin und R. Kretzschmar, Institut für terrestrische Ökologie, ETH Zürich; (Dezember 2002, erschienen 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-15
"Diffusion of Tritiated Water (HTO) and ²²Na⁺-ions through Non-degraded, Hardened Cement Pastes – Modelling Results"; A. Jakob, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (November 2002, erschienen 2003).
- NTB 02-17
"A Comparison of Apparent Diffusion Coefficients Measured in Compacted Kunigel V1 Bentonite with those calculated from Batch Sorption measurements and D_e (HTO) Data: A Case Study for Cs^I, Ni^{II}, Sm^{III}, Am^{III}, Zr^{IV} and Np^V"; M.H. Bradbury und B. Baeyens, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Dezember 2002, erschienen 2003).
- NTB 02-18
"Near-Field Sorption Data Bases for Compacted MX-80 Bentonite for Performance Assessment of a High-Level Radioactive Waste Repository in Opalinus Clay Host Rock"; M.H. Bradbury und B. Baeyens, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (März 2003).
- NTB 02-19
"Far-Field Sorption Data Bases for Performance Assessment of High-Level Radioactive Waste Repository in an Undisturbed Opalinus Clay Host Rock"; M.H. Bradbury und B. Baeyens, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (März 2003).
- NTB 02-20
"Cementitious Near-Field Sorption Data Base for Performance Assessment of an ILW Repository in Opalinus Clay"; E. Wieland und L.R. Van Loon, Paul Scherrer Institut, Villigen PSI; (Dezember 2002, erschienen 2003).
- NTB 02-21
"Glass Dissolution Parameters: Update for Entsorgungsnachweis"; E. Curti, Paul Scherrer Institut, Villigen PS; (Juni 2003).

- NTB 02-22
"Project Opalinus Clay: Radionuclide Concentration Limits in the Cementitious Near-Field of an ILW Repository"; Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-23
"Project Opalinus Clay: FEP Management for Safety Assessment – Demonstration of disposal feasibility for spent fuel, vitrified high-level waste and long-lived intermediate-level waste (Entsorgungsnachweis)" (Dezember 2002, erschienen 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).
- NTB 02-24
"SMA/WLB: Bohrlochversiegelung/-verfüllung SB4a/schräg"; (Dezember 2002, erschienen 2003). Auch als CD-ROM erhältlich (PDF-Format).

Paul Scherrer Institut (Labor für Endlagersicherheit)

- ALONSO U., DEGUELDRE C.
Modelling americium sorption onto colloids: effect of redox potential. *Colloid. Surface. A: Physico-chem. Eng. Aspects* 217, 55-62 (2003)
- BAEYENS B., BRADBURY M.H., HUMMEL W.
Determination of aqueous nickel-carbonate and nickel-oxalate complexation constants. *J. Solution Chem.* 32, 319-339 (2003)
- BONHOURE I., WIELAND E., SCHEIDEGGER A., OCHS M.¹, KUNZ D. EXAFS Study of Sn(IV) immobilization by hardened cement paste and calcium silicate hydrates. *Environ. Sci. Technol.* 37, 2184-2191 (2003)
¹BMG Engineering Ltd, Zürich, Switzerland
- BRADBURY M.H., BAEYENS B.
Porewater chemistry in compacted re-saturated MX-80 bentonite. *J. Contam. Hydrol.* 61, 329-338 (2003)
- BRADBURY M.H., BAEYENS B.
A comparison of apparent diffusion coefficients measured in compacted kunigel V1 bentonite with those calculated from batch sorption measurements and De (HTO) Data: A case study for Cs(I), Ni(II), Sm(III), Am(III), Zr(IV) and Np(V). *PSI Bericht Nr. 03-02, Nagra NTB 02-17* (2003)
- BRADBURY M.H., BAEYENS B.
Near field sorption data bases for compacted MX-80 bentonite for performance assessment of a high-level radioactive waste repository in Opalinus clay host rock. *PSI Bericht Nr. 03-07, Nagra NTB 02-18* (2003)
- BRADBURY M.H., BAEYENS B.
Far field sorption data bases for performance assessment of a high-level radioactive waste repository in an undisturbed Opalinus clay host rock. *PSI Bericht Nr. 03-08, Nagra NTB 02-19* (2003)
- BRESSLER C.¹, SAES M.¹, ABELA R., GROLMUND D., JOHNSON S.L.², HEIMANN P.A.², CHERGUI M.¹
Observing transient chemical changes by ultrafast X-ray absorption spectroscopy. *Phy. Rev. Lett.* 90, 047403/1-4 (2003)
¹University of Lausanne, Switzerland
²Advanced Light Source, Berkeley, CA, USA
- CURTI E.
Glass dissolution parameters: Update for „Entsorgungsnachweis“. *PSI Bericht Nr. 03-18, Nagra NTB 02-21* (2003)
- DÄHN R., SCHEIDEGGER A.M., MANCEAU A.¹, SCHLEGEL M.L.¹, BAEYENS B., BRADBURY M.H., CHATEIGNER D.²
Structural evidence for the sorption of Ni(II) atoms on the edges of montmorillonite clay minerals. A polarized X-ray absorption fine structure study. *Geochim. Cosmochim. Acta* 67, 1-15 (2003)
Erratum, loc. cit. 67, 2299 (2003)
¹University J. Fourier, Grenoble, France
²ISMRA, Caen, France

- DEGUELDRE C., SCHOLTIS A.¹, LAUBE A., TURRERO M.J.², THOMAS B.³
Study of the pore water chemistry through an argillaceous formation: A paleohydrochemical approach. *Appl. Geochem.* 18, 55-73 (2003)
¹Amt für Umwelt, Kanton Thurgau, Frauenfeld, Switzerland
²CIEMAT, Madrid, Spain
³University of Geneva, Switzerland
- DEGUELDRE C., FAVARGER P.-Y.¹
Colloid analysis by single particle inductively coupled plasma mass spectroscopy: A feasibility study. *Colloid. Surface. A* 217, 137-142 (2003)
¹University of Geneva, Switzerland
- GAUTSCHI A.¹, GIMMI T., WABER H.N.²
Projekt Opalinuston. Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse; Contributions to chapter 8.6 (Langzeitentwicklung der geochemischen Verhältnisse im Wirtgestein). Nagra Technical Report, NTB 02-03, Nagra, Wettingen, Switzerland (2003)
¹Nagra, Wettingen, Switzerland
²University of Bern, Switzerland
- GAWELDA W., BRESSLER CH.¹, SAES M.¹, KAISER M., TARNOVSKY A., JOHNSON S.L., GROLIMUND D., ABELA R., CHERGUI M.¹
Picosecond time-resolved X-ray absorption spectroscopy of solvated organometallic complexes. *Synchrotron Radiation News*, 12, 20-28 (2003)
¹University of Lausanne, Switzerland
- HUMMEL W., CURTI E.
Nickel aqueous speciation and solubility at ambient conditions: A thermodynamic elegy. *Monatsh. Chem.* 134, 941-973, doi: 10.1007/s00706-003-0010-8 (2003)
- JAKOB A., MAZUREK M.¹, HEER W.
Solute transport in crystalline rocks at Äspö - II: Blind predictions, inverse modelling and lessons learnt from test STT1. *J. Contam. Hydrol.* 61, 175-190 (2003)
¹University of Bern, Switzerland
- KIM J.I.¹, FANGHÄNEL T.¹, HADERMANN J. Preface, 8th Int. Conference on Chemistry and Migration Behaviour of Actinides and Fission Products in the Geosphere-Migration '01. *J. Cont. Hydrol.* 61 1-2 (2003)
¹FZK, Karlsruhe, Germany
- MÄDER U.¹, ALBINSSON Y.², EIKENBERG J., EKBERG S.², FIERZ T.³, FRIEG B.⁴, MAEDER R.¹, MAZUREK M.¹, MÖRI A.⁵, MILODOWSKI A.E.⁶, PARIS B.⁷, PFINGSTEN W., RUETHI M., SOLER P.⁸, STILLE P.⁹
Hyperalkaline leachate-rock interaction and radionuclide transport in a fractured rock. 13th Annual Goldschmidt Conference, Kurashiki, Japan, 7-12 September, 2003. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 18, A266 (2003)
¹University of Bern, Switzerland
²University of Technology, Göteborg, Sweden
³SOLEXPERS AG, Schwerzenbach, Switzerland
⁴Nagra, Wettingen, Switzerland
⁵Geotechnisches Institut, Bern, Switzerland
⁶BGS, Keyworth, Nottingham, UK
⁷ITASCA Consulting, Lyon, France
⁸CSIC-IJA, Barcelona, Spain
⁹CNRS, Strasbourg, France
- MARSCHALL P.¹, GIMMI T.
Projekt Opalinuston. Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse; Contributions to chapter 5.9 (Gastransport im Wirtgestein). NTB 02-03, Nagra, Wettingen, Switzerland (2003)
¹Nagra, Wettingen, Switzerland

- MAZUREK M.¹, GIMMI T.
Projekt Opalinuston. Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse; Contributions to chapter 5.4 (Porosität, Porenstruktur und Zustand des Porenwassers im Wirtgestein). NTB 02-03, Nagra, Wettingen, Switzerland (2003)
¹ University of Bern, Switzerland
- MAZUREK M.¹, JAKOB A., BOSSART P.¹
Solute transport in crystalline rocks at Äspö - I: Geological basis and model calibration. *J. Contam. Hydrol.* 61, 157-174 (2003)
¹ University of Bern, Switzerland
- MÖRI A.¹, ALEXANDER W.R.², GECKEIS H.³, HAUSER W.³, SCHÄFER T.³, EIKENBERG J., FIERZ T.⁴, DEGUELDRE C., MISSANA T.⁵
The colloid and radionuclide retardation experiment at the Grimsel Test Site: Influence of bentonite colloids on radionuclide migration in a fractured rock. *Colloid. Surface. A* 217, 33-47 (2003)
¹ Geotechnisches Institut, Bern, Switzerland
² Nagra, Wettingen, Switzerland
³ FZK, Karlsruhe, Germany
⁴ Solexperts, Schwerzenbach, Switzerland
⁵ CIEMAT, Madrid, Spain
- PARK Y.-J.¹, LEE K.-K.², KOSAKOWSKI G., BERKOWITZ B.³
Transport behavior in three-dimensional fracture intersections. *Water Resour. Res.*, 39, 1215-1224, doi: 10.1029/2002WR001801 (2003)
¹ University of Waterloo, Waterloo, Canada
² Seoul National University, Seoul, South Korea
³ Weizmann Institute, Rehovot, Israel
- PFINGSTEN W., SOLER J.M.¹
Modelling of nonreactive tracer dipole tests in a shear zone at the Grimsel Test Site. *J. Contam. Hydrol.* 61, 387-403 (2003)
¹ CSIC-IJA, Barcelona, Spain
- RAI D.¹, HESS N.J.¹, XIA Y.¹, RAO L.², CHO H.M.¹, MOORE R.C.³, VAN LOON L.R.
Comprehensive thermodynamic model applicable to highly acidic to basic conditions for isosaccharinate reactions with Ca(II) and Np(IV). *J. Solution Chem.* 32, 665-689 (2003)
¹ Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington, USA
² Berkeley National Laboratory, Berkeley, USA
³ Sandia National Laboratories, Albuquerque, USA
- SCHEIDEGGER A.M., GROLIMUND D., CUI D.¹, DEVOY J.¹, SPAHIU K.², WERSIN P.³, BONHOURE I., JANOUSCH M.
Reduction of selenite on iron surfaces: A micro-spectroscopic study. *J. de physique IV* 104, 417-420 (2003)
¹ Studsvik Nuclear AB, Nyköping, Sweden
² SKB, Stockholm, Sweden
³ Nagra, Wettingen, Switzerland
- SOLER J.M.¹
Reactive transport modeling of the interaction between a high-pH plume and a fractured marl: The case of Wellenberg. *Appl. Geochem.* 18, 1555-1571, doi: 10.1016/S0883-2927(03)00048-9 (2003)
¹ CSIC-IJA, Barcelona, Spain
- TITS J., STUMPF T.¹, RABUNG T.¹, WIELAND E., FANGHÄNEL T.¹
Uptake of trivalent actinides (Cm(III)) and lanthanides (Eu(III)) by calcium silicate hydrates: A wet chemistry and time-resolved laser fluorescence spectroscopy (TRLFS) study. *Environ. Sci. Technol.* 37, 3568-3573 (2003)
¹ FZK, Karlsruhe, Germany
- TITS J., JAKOB A., WIELAND E., SPIELER P.
Diffusion of tritiated water and ²²Na⁺ through non-degraded hardened cement pastes. *J. Contam. Hydrol.* 61, 45-62 (2003)

- VAN LOON L.R., SOLER J.M.¹, JAKOB A.,
BRADBURY M.H.
Effect of confining pressure on the diffusion of HTO, ³⁶C1 and ¹²⁵I in a layered argillaceous rock (Opalinus clay): Diffusion perpendicular to the fabric. Appl. Geochem. 18, 1653-1662 (2003)
¹ CSIC-IJA, Barcelona, Spain
- VAN LOON L.R., SOLER J.M.¹, BRADBURY M.H.
Diffusion of HTO, ³⁶Cl⁻ and ¹²⁵I⁻ in Opalinus clay from Mont Terri: Effect of confining pressure. J. Contam. Hydrol. 61, 73-83 (2003)
¹ CSIC-IJA, Barcelona, Spain
- WABER H.N.¹, GIMMI T., PEARSON F.J.²,
GAUTSCHI A.³
Projekt Opalinuston. Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse. Contributions to chapter 4.7 (Hydrochemische und isotopengeochemische Charakterisierung der Grund- und Porenwässer). Nagra Technical Report, NTB 02-03, Nagra, Wettingen, Switzerland (2003)
¹ University of Bern, Switzerland
² Ground-Water Geochemistry, New Bern, USA
³ Nagra, Wettingen, Switzerland
- WERSIN P.¹, JOHNSON L.H.¹, SCHWYN B.¹, BERNER U., CURTI E.
Redox conditions in the near field of a repository for SF/HLW and ILW in Opalinus clay. Nagra Technical Report, NTB 02-13, Nagra, Wettingen, Switzerland (2003)
¹ Nagra, Wettingen, Switzerland
- WIELAND E., BRADBURY M.H., VAN LOON L.R.
DEVELOPMENT of a sorption data base for the cementitious near-field of a repository for radioactive waste. Czech. J. Phys. 53, Suppl. A, 629-638 (2003)
- WIELAND E., VAN LOON L.R.
Cementitious near-field sorption data base for performance assessment of an ILW repository in Opalinus clay. PSI Bericht Nr. 03-06, Nagra NTB 02-20 (2003)

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
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-Agentur	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: Kategorisierung der radioaktiven Abfälle

AGNEB, Untergruppe Abfallinventar, Oktober 2003

Kategorisierung der radioaktiven Abfälle

Zusammenfassung

Der Bedarf besteht, eine offizielle Kategorisierung der radioaktiven Abfälle vorzunehmen; diese soll in der Kernenergieverordnung (KEV) festgelegt werden. Ein entsprechender, sich an die IAEA-Empfehlung anlehrender Entwurf wurde von der Arbeitsgruppe KEV erstellt. Die Untergruppe Abfallinventar wurde ersucht, zu diesem Entwurf Stellung zu nehmen. Im vorliegenden Bericht sind die entsprechenden Empfehlungen und Vorschläge der Untergruppe dokumentiert.

Die Untergruppe spricht sich zunächst zum Zweck der Kategorisierung aus. Sie soll auf den physikalischen Eigenschaften der Abfälle basieren der inländischen Kommunikation dienen und einen Hinweis auf den Entsorgungsweg in der Schweiz geben. Ferner soll sie einen Vergleich im internationalen Rahmen ermöglichen. Daraus ergeben sich die Anforderungen an die Kategorisierung.

Die bestehenden internationalen Empfehlungen (IAEA und EU) müssen nicht zwingend in der Schweiz eingeführt werden. Die Untergruppe empfiehlt eine Einteilung der radioaktiven Abfälle in drei Kategorien, die aus den physikalischen Unterschieden der radioaktiven Abfälle abgeleitet werden und sich an dem gegenwärtigen schweizerischen Entsorgungskonzept mit drei Tiefenlagern an zwei Standorten orientiert:

- Hochaktive Abfälle (HAA): Das sind a) die abgebrannten Brennelemente, falls sie als Abfall deklariert und entsorgt werden und b) die verglasten Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung.
- Alphatoxische Abfälle (ATA): Das sind Abfälle, deren Gehalt an Alphastrahlern 20'000 Bq/g konditionierter Abfall übersteigt.
- Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA): Das sind alle anderen radioaktiven Abfälle.

Die Untergruppe empfiehlt ferner, Abfälle, die in absehbarer Zeit (30 Jahre) nach Entstehung aufgrund des Zerfalls nicht mehr der Strahlenschutzverordnung unterstehen, d.h. gesetzmässig nicht mehr radioaktiv sind, als "Abfälle in der Übergangphase" zu bezeichnen. Diese Abfälle sollen gegenüber den radioaktiven Abfällen, die gemäss Kernenergiegesetzgebung der geologischen Tiefenlagerung zuzuführen sind, abgegrenzt werden.

Für die KEV-Artikel werden Formulierungsvorschläge unterbreitet.

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Zweck der Kategorisierung
- 3 Schweizerische Kategorisierung
- 4 Schlussbemerkungen

Anhang 1: Entwurf der Arbeitsgruppe KEV

Anhang 2: Formulierungsvorschlag der Untergruppe Abfallinventar

1 Einleitung

Die von der AGNEB eingesetzte Untergruppe Abfallinventar hat gemäss Mandat unter anderem die Aufgabe, die Beurteilungskriterien für die Zuordnung der radioaktiven Abfälle zu den beiden vorgesehenen Lagern unter Berücksichtigung der vom Kernenergiegesetz verlangten geologischen Tiefenlagerung zu überprüfen. In diesem Zusammenhang wurde die Untergruppe ersucht, die in der schweizerischen Gesetzgebung aufzunehmende Kategorisierung der radioaktiven Abfälle zu diskutieren und diesbezügliche Vorschläge und Empfehlungen auszuarbeiten.

In der Schweiz wurden die radioaktiven Abfälle bisher in die drei Kategorien schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA), langlebige mittelaktive Abfälle (LMA) und hochaktive Abfälle (HAA) eingeteilt. Diese Kategorisierung wurde von der Nagra unter Zustimmung der Behörden eingeführt. Es fehlt zurzeit aber eine in den gesetzlichen Grundlagen festgehaltene Kategorisierung. Die von der IAEA zusammengesetzte internationale Expertengruppe IRRT, die 1998 die HSK durchleuchtete, hat auf diese Lücke hingewiesen und empfohlen, diese zu füllen. Die so genannte Joint Convention, die für die Schweiz gilt, verlangt zwar nicht explizit eine Kategorisierung, jedoch Angaben zu den Kriterien, die für die Kategorisierung angewendet werden. Somit besteht der Bedarf, eine offizielle Kategorisierung vorzunehmen.

Die Bestimmungen zur Kategorisierung der radioaktiven Abfälle sollen in die Kernenergieverordnung (KEV) aufgenommen werden, die zurzeit von einer verwaltungsinternen Arbeitsgruppe unter der Leitung des BFE erarbeitet wird. Anlässlich ihrer Klausur von Februar 2003 hat sich die Arbeitsgruppe KEV dafür ausgesprochen, dass sich die schweizerische Abfall-Kategorisierung an die von der IAEA empfohlenen Kategorien anlehnen soll. Der vorläufige Entwurf der Kategorisierung (KEV Art. 69) ist als Anhang 1 beigelegt. Die Arbeitsgruppe KEV sah davon ab, in der KEV in Ergänzung zur Kategorisierung Vorgaben hinsichtlich der Zuteilung der radioaktiven Abfälle zu den vorgesehenen Tiefenlagern zu machen. Der Entwurf zur Abfall-Kategorisierung wurde zusammen mit den Ansichten der Arbeitsgruppe KEV der Untergruppe Abfallinventar mit dem oben besagten Auftrag zugestellt.

Die Untergruppe Abfallinventar hat sich anlässlich vier Sitzungen (8. April, 6. Mai, 5. Juni und 19. September 2003) mit den geschilderten Fragestellungen auseinander gesetzt. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse dieser Diskussionen dokumentiert. Der Untergruppe wurde rasch klar, dass zunächst der Zweck der Kategorisierung festzuhalten ist; die entsprechenden Überlegungen und die sich ergebende Meinung der Gruppe sind Gegenstand des nachfolgenden Kapitels 2. Hinsichtlich der Kategorisierung wurden verschiedene Möglichkeiten unterbreitet und diskutiert. Im Kapitel 3 sind diese kurz angesprochen sowie die Empfehlung der Untergruppe begründet. Im abschliessenden Kapitel 4 werden die Folgerungen aus der Übung gezogen.

2 Zweck der Kategorisierung

Zunächst muss festgehalten werden, dass die fehlende offizielle Kategorisierung der radioaktiven Abfälle nicht als fehlende Kenntnis der Abfälle zu interpretieren ist. Die bestehenden Abfälle (vorwiegend KKW-Betriebsabfälle und MIF-Abfälle) werden mit der elektronischen Datenbank ISRAM samt ihren Eigenschaften lückenlos erfasst. Die zu erwartenden Abfälle (insb. Stilllegungsabfälle) sind im Modellinventar MIRAM mit volumen- und aktivitätsmässigen Schätzwerten erfasst. Die bestehenden und die noch zu erwartenden Abfälle sind somit in der Schweiz gut bekannt; diese Inventarisierung der radioaktiven Abfälle ist wichtiger als die Kategorisierung.

Die vorzunehmende Kategorisierung soll gegenüber der Öffentlichkeit Klarheit und Transparenz schaffen und leicht kommunizierbar sein. Als möglicher Zweck der Kategorisierung kann die Kommunikation in den Vordergrund gestellt werden, wobei insbesondere Vergleiche, z.B. der Abfallaufkommen, im internationalen Rahmen ermöglicht würden. Das ist die erklärte Zielsetzung der von der

IAEA und der EU empfohlenen Klassifikationssysteme. Die Kategorisierung kann auch auf die in der Schweiz vorgesehenen Einrichtungen zur Beseitigung der Abfälle ausgerichtet werden; dabei würde sie auf die Zuweisung der Abfälle zu einem der vorgesehenen Tiefenlager hinweisen.

Wünschbar ist eine Kategorisierung, die beide erwähnten Zwecke erfüllt. Die Untergruppe misst der inländischen Kommunikation ein grösseres Gewicht zu. Die Kategorisierung soll auf den physikalischen Eigenschaften der Abfälle basieren und auch einen Hinweis auf den Entsorgungsweg, d.h. auf die voraussichtliche Aufteilung der Abfälle auf die schweizerischen Lagerprojekte geben. Ein Vergleich im internationalen Rahmen soll in zweiter Linie ermöglicht werden.

3 Schweizerische Kategorisierung

Internationale Empfehlungen

International bestehen zwei ähnliche aber nicht identische Empfehlungen zur Kategorisierung der radioaktiven Abfälle:

- IAEA: Safety Guide SS 111-G-1.1
- EU: Europäisches Amtsblatt L265/37

In diesen Empfehlungen werden drei Abfall-Kategorien unterschieden:

- hochaktive Abfälle,
- langlebige mittelaktive Abfälle,
- kurzlebige mittelaktive und schwachaktive Abfälle.

Die EU-Empfehlung enthält eine Unklarheit im Kriterium zur Unterscheidung zwischen kurz- und langlebigen mittelaktiven Abfällen (Beschränkung auf Alphastrahler oder nicht). Eine Umfrage bei den Behördenorganisationen von sieben EU-Ländern hat ergeben, dass keines dieser Länder die von der EU empfohlene Kategorisierung der Abfälle bisher offiziell eingeführt hat. Jedes gefragte Land hat eine eigene, meist nach Ursprung oder Entsorgungsweg gerichtete Kategorisierung seiner Abfälle. Für die Schweiz besteht somit vorerst kein Anlass, die Kategorisierung gemäss EU-Empfehlung einzuführen.

Der bisherige Entwurf der Arbeitsgruppe KEV zur Kategorisierung lehnt sich an die Empfehlung der IAEA an. Die IAEA hat keine Revision ihrer Empfehlung geplant; Anregungen in dieser Hinsicht wurden jedoch gemacht. Stünde die internationale Kommunikation im Vordergrund, so wäre die Anlehnung der schweizerischen Kategorisierung an die IAEA-Empfehlung sinnvoll. Wie im Falle der EU-Empfehlung, wäre der Zweck hier allerdings nur dann erfüllt, wenn genügend viele Länder diese Kategorisierung einführen würden.

Nach Ansicht der Untergruppe Abfallinventar soll die Klassifizierung auf den physikalischen Eigenschaften der Abfälle basieren, der inländischen Kommunikation dienen und einen Hinweis auf die Aufteilung der Abfälle zwischen den in der Schweiz vorgesehenen Lagerprojekten geben. In letzterer Hinsicht ist die IAEA-Empfehlung wenig geeignet. Die unterste Kategorie (kurzlebige mittelaktive und schwachaktive Abfälle) ist nämlich auf die oberflächennahe Endlagerung ausgerichtet. In der Schweiz schreibt das Kernenergiegesetz (KEG) jedoch die geologische Tiefenlagerung für alle radioaktiven Abfälle vor; ein oberflächennahes Endlager ist nicht zulässig. Ein Tiefenlager für SMA (z.B. wie das auf-gegebene Lagerprojekt Wellenberg) vermag auch gewisse langlebige mittelaktive Abfälle (z.B. Amhaltige Rauchmelder) unter Einhaltung sämtlicher Sicherheitsanforderungen aufzunehmen. Die gemäss IAEA-System in die Kategorie LMA eingeteilten Abfälle würden zu einem kleinen Teil dem SMA- und zum grösseren Teil dem LMA-Lager des HAA/LMA-Lagerprojektes zugewiesen. Die Diskussionen

um das Lagerprojekt Wellenberg haben gezeigt, dass dies für die Klarheit nachteilig und schwer kommunizierbar ist. Die schweizerische Kategorisierung soll sich deshalb an die IAEA-Empfehlung zwar anlehnen, aber die geforderte Tiefenlagerung aller radioaktiver Abfälle berücksichtigen.

Abfälle in der Übergangsphase

Unter den MIF-Abfällen, aber auch bei den zu erwartenden Abfällen aus der Stilllegung von Forschungsanlagen und Kernkraftwerken, gibt es mehrere Abfallsorten, die zum Zeitpunkt der Entstehung gemäss Strahlenschutzgesetzgebung radioaktiv sind, aber wegen des radioaktiven Zerfalls nach wenigen Jahrzehnten (z.B. 30 Jahre) nicht mehr radioaktiv sein werden. Es macht wenig Sinn, solche Abfälle im Hinblick auf eine Tiefenlagerung zu konditionieren. In diesem Zusammenhang soll vielmehr der Grundsatz in KEG Art. 30, Abs. 1 zur Anwendung kommen: "Mit radioaktiven Stoffen ist so umzugehen, dass möglichst wenig radioaktive Abfälle entstehen". Die Untergruppe ist der Ansicht, dass radioaktive Abfälle, die in absehbarer Zeit nicht mehr radioaktiv sein werden, von den übrigen, der Tiefenlagerung zuzuführenden radioaktiven Abfällen abgetrennt werden sollen. Diese Abfälle sollen als "Abfälle in der Übergangsphase" bezeichnet werden. Sie sollen nicht zu den radioaktiven Abfällen gezählt werden, die gemäss KEG zu konditionieren, wenn nötig zwischenzulagern und schliesslich in ein geologisches Tiefenlager zu verbringen sind. "Abfälle in der Übergangsphase" sollen indessen in einem Abklinglager aufbewahrt werden, bis sie dank des radioaktiven Zerfalls nicht mehr der Strahlenschutzverordnung unterstehen. Sie sollen dann als inaktiv freigemessen und konventionell beseitigt werden. Als obere Grenze für die Abklingzeit wird eine Zeitspanne von 30 Jahren empfohlen.

Eine solche Behandlung ist für gewisse Abfälle aus dem PSI und dem CERN vorgesehen; diese Abfälle werden somit nicht an die Sammelstelle für MIF-Abfälle abgegeben und treten in den Geltungsbereich des KEG (Art. 2, Abs. 1, Bst. c, Ziffer 2) gar nicht hinein. Auch können gewisse Abfälle, die in Kernanlagen (besonders bei der Stilllegung) anfallen, als "Abfälle in der Übergangsphase" ausgedehnt werden. Dadurch reduzieren sich die Mengen an Stilllegungsabfällen im Sinne des o.g. Grundsatzes.

Das KEG sieht die vorgeschlagene alternative Behandlung der "Abfälle in der Übergangsphase" nicht vor; diese Abfälle können also in der KEV nicht als eine Kategorie von radioaktiven Abfällen aufgeführt werden. Die Untergruppe empfiehlt deshalb, diese Abfälle in der KEV vorgängig zur Kategorisierung zu definieren und gegenüber den „radioaktiven Abfällen“, für welche die Kernenergiegesetzgebung die Entsorgung durch Tiefenlagerung vorschreibt, abzugrenzen. Das ist Gegenstand eines neuen KEV-Artikels (z.B. 68), wofür im Anhang 2 einen Vorschlag unterbreitet wird.

Vorgeschlagene Kategorisierung

Gestützt auf die obige Diskussion empfiehlt die Untergruppe die radioaktiven Abfälle in drei Kategorien einzuteilen, die auf den für die Entsorgung wichtigen physikalischen Eigenschaften der Abfälle basieren und sich an dem schweizerischen Entsorgungskonzept mit drei Tiefenlagern (SMA-, LMA- und HAA-Lager) an zwei Standorten orientieren. Die Kategorisierung soll nach Möglichkeit auch die internationalen Gepflogenheiten hinsichtlich der Einteilung der Abfälle berücksichtigen. Folgende Kategorisierung entspricht diesen Anforderungen:

- Hochaktive Abfälle (HAA):
Das sind
 - die abgebrannten Brennelemente, falls sie als Abfall deklariert und entsorgt werden,
 - die verglasten Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung.

- Alphatoxische Abfälle (ATA):
Das sind radioaktive Abfälle, mit einem hohen Gehalt an Alphastrahlern; solche Abfälle fallen besonders aus der Wiederaufarbeitung an.
- Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA):
Das sind alle anderen radioaktiven Abfälle (nach Ausscheiden der Abfälle in der Übergangsphase).

Diese Kategorisierung entspricht den physikalischen Unterschieden der Abfälle: Die Kategorie HAA enthält Abfälle, deren Wärmeentwicklung nicht vernachlässigt werden kann. Die Kategorie ATA enthält Abfälle, deren Alphastrahlung ein dominierendes Merkmal ist. Die Kategorie SMA enthält alle anderen radioaktiven Abfälle.

Die Grenze zwischen den beiden Kategorien ATA und SMA basiert auf dem Gehalt an Alphastrahlern im konditionierten Abfall zum Zeitpunkt der Konditionierung. Abfälle, deren Gehalt an Alphastrahlern den Wert von 20'000 Bq/g übersteigt, gelten als alphatoxisch. Dabei werden alle Alphastrahler im Abfall mitgerechnet, nicht nur jene Isotope mit Halbwertszeiten über 30 Jahre. Unter den üblichen, in den radioaktiven Abfällen vorkommenden Alphastrahlern hat primär Cm-244 mit 18.1 Jahren eine kurze Halbwertszeit. Die Aktivität von Cm-244 ist meist klein oder dann im Vergleich zu anderen Alphastrahlern bescheiden, so ist sie nicht entscheidend für die Einstufung einer Abfallsorte in die Kategorie ATA.

Die aus den Alphastrahlern stammende Toxizität ist meist gesamthaft längerlebig als jene der β/γ -Strahler. Da die Abgrenzung der beiden Kategorien vor dem Hintergrund einer Tiefenlagerung ausgerichtet wird, ist es deshalb hinreichend, die Grenze nur auf die α -Strahler anzuwenden. Bei den Abfällen, die der Kategorie ATA zugewiesen werden, ist die α -Toxizität über lange Zeiten bedeutend höher (Faktor 100 bis 10'000) als die β/γ -Toxizität. Die Dominanz der α -Toxizität liegt nicht bei allen der Kategorie ATA zuzuweisenden Abfallsorten bereits zum Zeitpunkt der Konditionierung vor. Sie ist aber ausgeprägt in der Zeitspanne zwischen 100 und 100'000 Jahre nach Konditionierung, die für die Tiefenlagerung von Bedeutung ist.

Mit dieser Kategorisierung wird auf die vorgesehene Zuordnung der radioaktiven Abfälle zu einem der Tiefenlager hingewiesen: die Abfälle der Kategorien HAA und ATA zu den bisher als HAA/LMA bezeichneten Lagerprojekten und die Abfälle der Kategorie SMA zu dem SMA-Lagerprojekt. Das ist in der Öffentlichkeit leicht zu kommunizieren. Diese Kategorisierung ist auch im Einklang mit der bisherigen Planung der Nagra. Sie ist aber kein Präjudiz für die spätere effektive Einlagerung der radioaktiven Abfälle in ein Tiefenlager: Hierzu müssen Annahmebedingungen erfüllt werden, die aufgrund der tatsächlichen Eigenschaften des Lagersystems festzulegen sind.

Auch das verwendete Kriterium zur Unterscheidung der beiden Kategorien ATA und SMA ist klar, eindeutig und einfach zu kommunizieren. Es bezieht sich auf eindeutige und von der Charakterisierung der Rohabfälle her bekannte Eigenschaften zum Zeitpunkt der Konditionierung jedes einzelnen hergestellten Abfallgebindes. Als Richtwert wird 20'000 Bq/g Alphastrahler empfohlen. Für oberflächennahen Endlager empfiehlt die IAEA einen Maximalwert von 400 Bq/g im Mittel über alle Gebinde bzw. von 4000 Bq/g in einzelnen Gebinden. Da in der Schweiz die geologische Tiefenlagerung für alle radioaktiven Abfälle gefordert wird, ist ein höherer Richtwert angebracht und sinnvoll. Ein Wert von 20'000 Bq/g empfiehlt sich aus dem Aktivitätsinventar der bereits vorliegenden und noch erwarteten Abfallgebinden.

Mit der empfohlenen Kategorisierung wird auch ein Bezug zur international üblichen Einteilung der Abfälle gewährleistet. Die Abfälle der Kategorie HAA sind abschliessend aufgeführt; zu dieser Kategorie gehören die abgebrannten Brennelemente, sowie die üblichen hochaktiven Abfälle. Diese Abfälle werden in den meisten Ländern als besondere Kategorie ausgeschieden. Die Abgrenzung anderer Abfälle ist international unterschiedlich. Wo von langlebigen mittelaktiven Abfällen gesprochen

wird, entsprechen diese etwa den Abfällen der Kategorie ATA. Ein Vergleich im internationalen Rahmen ist mit der empfohlenen Kategorisierung somit soweit praktikabel ermöglicht.

Im Anhang 2 wird eine Formulierung des entsprechenden KEV-Artikels 69 vorgeschlagen.

4 Schlussbemerkungen

Die vorliegende Stellungnahme zur Kategorisierung der radioaktiven Abfälle ist die erste Tätigkeit der Untergruppe Abfallinventar. Bei dieser Gelegenheit hat sich die Arbeitsweise der Untergruppe eingestellt. Es zeigt sich, dass die Untergruppe, dank ihrer breiten Zusammensetzung, eine umfassende Ansicht der Abfallproblematik aufweist. Die gestellte Aufgabe wurde somit gründlich angegangen; das wird auch für zukünftige Arbeiten der Fall sein.

Durch die gründliche Bearbeitung der Fragestellung im ihrem breiten Umfeld wurden durchdachte Empfehlungen hinsichtlich der Kategorisierung der radioaktiven Abfälle ausgearbeitet. Die unterbreiteten Vorschläge schaffen Klarheit für die Öffentlichkeit in dieser Angelegenheit. Sie sind zudem praxisbezogen und erlauben auch die Kommunikation im internationalen Rahmen.

Die Untergruppe Abfallinventar ist nun bereit, weitere Aufgaben gemäss ihrem Mandat anzugehen.

Anhang 1: Ursprünglicher Vorschlag der Arbeitsgruppe KEV

Art. 69 Kategorien von radioaktiven Abfällen

Der Entsorgungspflichtige muss die radioaktiven Abfälle in die folgenden Kategorien einteilen:

- a. *hochaktive Abfälle*: Abfälle, die aufgrund ihres hohen Aktivitätsgehalts eine zerfallsbedingte Wärmeleistung aufweisen, die den Wert von 2 kW pro m³ konditionierter Abfall übersteigt;
- b. *langlebige mittelaktive Abfälle*: Abfälle, deren Gehalt an langlebigen (Halbwertszeit über 30 Jahre) Alphastrahlern den Wert von 4000 Bq/g konditionierter Abfall übersteigt aber nicht hochaktiv sind;
- c. *schwach- und mittelaktive Abfälle*: alle anderen radioaktive Abfälle, d.h. Abfälle ohne nennenswerte zerfallsbedingte Wärmeleistung und mit niedrigem Gehalt an langlebigen Alphastrahlern.

Anhang 2: Formulierungsvorschlag der Untergruppe Abfallinventar

Art. 68 Abfälle in der Übergangsphase

¹Radioaktive Abfälle, die spätestens 30 Jahre nach ihrer Entstehung aufgrund des radioaktiven Zerfalls aus dem Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung fallen, sind Abfälle in der Übergangsphase.

²Abfälle in der Übergangsphase unterstehen nicht der Entsorgungspflicht gemäss Kernenergiegesetz, Art. 31. Sie sind:

- a. von den übrigen radioaktiven Abfällen zu trennen;
- b. in einem Abklinglager aufzubewahren, bis sie aus dem Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung fallen;
- c. gemäss Art. 72 freizumessen;
- d. als nicht-radioaktive Abfälle zu beseitigen.

Art. 69 Kategorien von radioaktiven Abfällen

Die radioaktiven Abfälle, mit Ausnahme der Abfälle in der Übergangsphase, sind im Hinblick auf ihre Entsorgung in eine der folgenden drei Kategorien einzuteilen:

- a. Hochaktive Abfälle (HAA) sind:
 1. abgebrannte Brennelemente, die nicht weiter verwendet werden;
 2. verglaste Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen.
- b. Alphatoxische Abfälle (ATA) sind Abfälle, deren Gehalt an Alphastrahlern den Wert von 20'000 Bq/g konditionierter Abfall übersteigt.
- c. Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) sind alle anderen radioaktiven Abfälle.

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE

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

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

Période sur laquelle porte le rapport: 1.1.2003– 31.12.2003

Sommaire

1	Préface	2
2	AGNEB.....	3
3	Conseil fédéral, organes fédéraux et commissions	5
3.1	Conseil fédéral.....	5
3.2	Office fédéral de l'énergie (OFEN).....	6
3.3	Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN).....	10
3.4	Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA).....	16
3.5	Commission pour la gestion des déchets nucléaires (CGD).....	18
3.6	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	19
3.7	Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).....	20
3.8	Institut Paul Scherrer (IPS).....	21
4	Nagra	24
4.1	Déchets radioactifs.....	24
4.2	Dépôt géologique pour déchets de faible et de moyenne activité (SMA)	25
4.3	Stockage des assemblages combustibles usés (BE), des déchets de haute activité (HAA) et des déchets de moyenne activité à vie longue (LMA)	26
4.4	Laboratoires souterrains	28
4.5	Relations publiques	29

1 Préface

J'ai pris le poste de Monsieur E. Kiener à la direction de l'AGNEB en avril 2001. Il y a eu depuis différents changements fondamentaux dans le domaine de l'exploitation de l'énergie nucléaire. En 2002, le canton de Nidwald a refusé la construction d'une galerie de sondage pour un dépôt pour déchets faiblement radioactifs. Fin 2002, la Nagra a apporté à la Confédération la démonstration de la faisabilité du stockage géologique pour les déchets hautement radioactifs. Le 18 mai 2003, le peuple et les Etats se sont prononcés contre les initiatives «Moratoire Plus» et «Sortir du nucléaire». Enfin, le 1^{er} janvier 2005, la nouvelle Loi sur l'énergie nucléaire entrera vraisemblablement en vigueur.

L'appréciation de la situation prévalant en matière d'évacuation des déchets nucléaires permet de tirer les conclusions suivantes: concernant les déchets de faible activité, la procédure de sélection de site doit recommencer à zéro; concernant l'évacuation des déchets de haute activité, la démonstration de la faisabilité du stockage géologique permet de franchir une étape importante.

Les autorités fédérales auront donc beaucoup de travail ces deux à trois prochaines années: une nouvelle procédure de sélection du site doit être mise en place. La vérification de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique au niveau de la sécurité se terminera fin 2004; nous organiserons en 2005 une procédure de consultation publique et attendrons la décision du Conseil fédéral pour 2006.

La transparence étant pour nous importante, nous avons intensifié nos activités d'information: à quatre reprises, nous avons informé directement les autorités suisses et allemandes à propos de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique et réalisé, le 25 octobre 2003 à Trüllikon, une séance d'information à l'attention de la population. Nous entendons favoriser ainsi le débat public sur ce thème, l'évacuation des déchets radioactifs concernant tout un chacun.

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

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.

Dr. Werner Bühlmann

2 AGNEB

Institué par le Conseil fédéral en février 1978, le Groupe de la 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. Par ce 26^{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).

Personnel

Monsieur Bernard Michaud, représentant de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) en poste à l'AGNEB depuis 1984, s'est retiré au mois de mai. L'AGNEB le remercie pour sa bonne collaboration et son esprit collégial. Monsieur Werner Zeller, chef du département Radioprotection à l'OFSP, lui succède. Monsieur Stefan Jordi s'est chargé du secrétariat de l'AGNEB au deuxième semestre de l'année, remplaçant Madame Monika Jost pour la durée de son congé maternité.

Sous-groupe Inventaire des déchets

Le besoin d'une catégorisation officielle des déchets radioactifs est apparu dans le contexte d'un dépôt potentiel pour déchets de faible et de moyenne activité (SMA) au Wellenberg. Le Conseil d'Etat du canton de Nidwald avait alors demandé au groupe d'experts cantonal (KFW) mis en place par lui-même d'apprécier l'inventaire des déchets d'un dépôt SMA. Il en a résulté le rapport «*Abfallinventar SMA Wellenberg*» (Inventaire des déchets SMA au Wellenberg). La question de la répartition des déchets doit également être clarifiée en perspective de nouveaux projets de dépôt. Une catégorisation doit figurer dans l'Ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu) actuellement en cours d'élaboration. Placé sous la direction d'Auguste Zurkinden (DSN), le sous-groupe *Inventaire des déchets* a donc élaboré en quatre séances une proposition de catégorisation et de formulation de deux articles de l'OENu. Le rapport à l'attention de l'AGNEB est publié dans l'annexe V.

Sous-groupe Calendrier BE/HAA/LMA

En 2002, l'AGNEB s'est consacré aux données techniques nécessaires au calendrier des travaux d'un dépôt BE/HAA/LMA. Début 2003, il a mis en place un groupe de travail composé de représentants de l'OFEN, de la DSN et de la Nagra, chargé d'approfondir l'étude de ce calendrier. L'échéance visée a été fixée à 2040. Le groupe de travail définira des valeurs d'influence techniques, établira un ordre de priorité et fixera les conditions cadres tout en tenant compte des aspects économiques, juridiques et politiques. Sur cette base, des scénarios seront développés et un cas de référence sera défini. Les travaux pour cela nécessaires sont en cours.

Poursuite de la gestion nucléaire

L'AGNEB a participé massivement à la préparation des deux retraites de réflexion de la Confédération (ch. 3.2) sur le thème de la gestion des déchets nucléaires. L'OFEN en avait pris l'initiative après le refus des citoyens du canton de Nidwald de construire une galerie de sondage au Wellenberg. Suite à la première retraite des 1^{er} et 2 avril à Hünigen, quatre comités de travail, présidés par des membres de l'AGNEB, ont été mis en place. Certains thèmes ont été approfondis, notamment *les structures, la stratégie, les relations publiques et la participation* ainsi que *les déblocages*. Les résultats des travaux de ces comités ont été présentés aux participants puis discutés lors de la seconde retraite qui s'est tenue les 13 et 14 novembre à Magglingen. Il en a résulté un document de stratégie fixant les prochaines étapes ainsi qu'un document de position à l'attention du Conseiller fédéral Leuenberger.

Site Internet

L'AGNEB s'était donné pour objectif de créer son propre site Internet. La démonstration de la faisabilité du stockage géologique par la Nagra fin 2002 avait en effet montré tout l'intérêt que la population portait à l'information sur ce sujet. Cette tâche est donc prioritaire pour l'AGNEB. D'ici mi-2004, on créera donc une plate-forme Internet permettant de préparer des informations importantes sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, sur l'état des vérifications et sur les comités mis en place par l'OFEN, ainsi que de répondre aux questions posées.

Priorités du programme pour 2004

Priorités:

- Accompagner la stratégie d'évacuation des déchets
 - Programme de gestion (contenu, ordonnance sur l'énergie nucléaire)
 - Procédure de sélection
 - Conseil de gestion
- Disposer du projet de rapport de l'AGNEB sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, devant comprendre notamment :
 - Appréciation/évaluation des expertises
 - Calendrier BE/HAA/LMA
 - Evaluation de la procédure de sélection dans le Zürcher Weinland
 - Proposition d'autre procédure
- Groupe de travail Inventaire des déchets
 - Révision et projet R-14 (directive sur le conditionnement et l'entreposage des déchets radioactifs)
- Groupe de travail Calendrier
 - Terminer le rapport
- Rapport d'activité

3 Conseil fédéral, organes fédéraux et commissions

3.1 Conseil fédéral

Initiatives atomiques, loi sur l'énergie nucléaire, ordonnance sur l'énergie nucléaire

Le 18 mai, le peuple et les cantons ont rejeté les deux initiatives atomiques («Sortir du nucléaire» avec 66,3% des voix, «Moratoire plus» avec 58,4% des voix). Le 21 mars 2003, les Chambres fédérales ont adopté la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire, qui régit l'ensemble de la gestion des déchets nucléaires et ancre le concept du stockage géologique profond. Les exploitants des centrales nucléaires y sont tenus plus fortement qu'avant d'assurer les coûts de la désaffectation des installations nucléaires et de la gestion des déchets. De plus, la Confédération se voit impartir un rôle de direction renforcé. Les exploitants doivent présenter un programme de gestion nucléaire devant être approuvé par le Conseil fédéral. Ce programme comprend, pour les BE/HAA/LMA et les SMA, les étapes et échéances les plus importantes, ainsi que les répercussions financières de la procédure de sélection des sites jusqu'à la mise en service des dépôts géologiques profonds. Un point essentiel est constitué par la suppression des compétences cantonales et communales en ce qui concerne les autorisations de construire des dépôts géologiques profonds et les examens relevant des sciences de la terre. L'association qualifiée des cantons et des pays voisins concernés est en revanche prévue.

La loi sur l'énergie nucléaire et l'ordonnance sur l'énergie nucléaire entreront en vigueur début 2005. En plus de cette ordonnance, d'autres ordonnances d'exécution seront encore nécessaires.

Interventions parlementaires

En février, le Conseil fédéral a répondu à deux interventions parlementaires (Conseillère nationale Franziska Teuscher, No 02.3563 et Conseillère nationale Barbara Marty Kälin, No 02.3592) sur la question: «Que faire après le non au projet du Wellenberg?». Il a souligné dans sa réponse qu'il n'y aurait pas de dépôt profond au Wellenberg. Le Conseil fédéral s'en tient en principe au modèle suisse de gestion des déchets radioactifs, dans lequel deux programmes sont menés de front, l'un pour les déchets de faible et de moyenne activité (LMA), l'autre pour les assemblages combustibles usés et les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (BE/HAA/LMA). Il faut envisager toutefois aussi une nouvelle option, à savoir la réalisation d'un dépôt en profondeur unique pour toutes les sortes de déchets. On contrôlera par ailleurs la stratégie de gestion, les structures en place et l'organisation actuelle. Pour les SMA, le Conseil fédéral annonce une nouvelle procédure de sélection devant permettre de trouver des sites potentiels et en définitive un site concret d'entreposage. Outre la sécurité à long terme, la transparence de la procédure jouera un rôle déterminant.

Le Conseil fédéral a répondu à l'interpellation 03.3278 du conseiller national Hans-Jürg Fehr, intitulée «Stockage définitif de déchets nucléaires. Consultation». Il en ressort que quiconque s'estime concerné ou est intéressé par la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des déchets hautement radioactifs dans le Zürcher Weinland a voix au chapitre, tant du côté suisse qu'allemand. Ainsi le canton de site, mais aussi les cantons et pays directement voisins, seront associés à une éventuelle procédure d'autorisation générale pour un dépôt aménagé dans des couches géologiques profondes.

L'interpellation 03.3277 du conseiller national Hans-Jürg Fehr sur les «Exportations de déchets nucléaires» visait à connaître l'avis du Conseil fédéral concernant une solution internationale du stockage définitif. Conformément à la législation en vigueur, les déchets radioactifs produits en Suisse doivent aussi y être évacués, du fait également qu'aucune solution de site international ne se dessine ni pour aujourd'hui, ni pour un avenir proche.

Le Conseil fédéral s'est déclaré disposé à confier une étude devant analyser les effets en surface d'un dépôt final pour déchets radioactifs, telle que l'exige le postulat du conseiller national Hans-Jürg Fehr (03.3279).

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 2003, le capital cumulé du Fonds s'élevait à 971 millions de francs (844 millions en 2002).

En 2002/2003, les exploitants ont recalculé les frais de désaffectation des cinq centrales nucléaires Beznau I et II, Gösgen, Leibstadt et Mühleberg et les ont soumis à la vérification des autorités chargées de la sécurité. Les frais de désaffectation des cinq centrales nucléaires suisses sont de 1'835 millions de francs (base du prix 1.1.2001). Calculés en 1980 avec un renchérissement de 3% au 1.1.2001, les frais de désaffectation s'élevaient alors à 1'549 millions de francs. Cette augmentation de 286 millions de francs est principalement due aux dépenses supplémentaires encourues lors de la démolition des réacteurs à eau bouillante de Leibstadt et Mühleberg.

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 2003, le capital cumulé du Fonds s'élevait à 1'771 millions de francs (1'432 millions en 2002).

D'après les dernières estimations, les frais de la gestion des déchets sont de 12,1 milliards de francs (état en 2001). Selon l'étude des coûts de 1998, ils s'élevaient à 13 milliards de francs. Cette légère différence est due surtout à la suppression du supplément de réserve de 5% sur les frais de gestion estimés, après que la commission d'administration ait décidé de fixer la marge de la valeur en capital prévue et effective entre +20% et -15%. Par ailleurs, ces frais plus bas résultent du choix des Argiles à opalinus à la place de la roche cristalline ainsi que du conditionnement des assemblages combustibles usés en Suisse et non à l'étranger.

Les 12,1 milliards de francs comprennent les frais de gestion des déchets MIR, qui représentent 320 millions de francs. Sur ces 12,1 milliards de francs, les centrales ont dépensé jusqu'à présent 3,4 milliards pour les travaux de gestion des déchets (construction d'entrepôts, programmes d'investigations pour le stockage géologique profond, retraitement). On considère aujourd'hui que 2,1 milliards de francs seront encore nécessaires jusqu'à la mise hors service des centrales nucléaires existantes (durée d'exploitation supposée de 40 ans) et qu'il restera 6,2 milliards de francs à fournir après la mise hors service des centrales nucléaires et à garantir par le Fonds.

Etude sur l'état de la recherche

L'OFEN a commandé une *étude sur l'état et les perspectives de la recherche et du développement (R&D) dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs*. Le groupe de travail EKRA avait en effet constaté certaines lacunes dans le domaine de la recherche indépendante. Le milieu national et international de la recherche sera analysé sur la base de recherches bibliographiques, d'informations trouvées sur Internet ainsi que d'interviews d'experts. Le rapport final devrait être disponible en mai 2004.

Retraites de réflexion sur l'avenir de la gestion des déchets

Au lendemain de l'échec du Wellenberg le 22 septembre 2002, les exploitants mais aussi toutes les instances fédérales concernées se sont posé la question de savoir comment poursuivre la gestion des déchets. Au printemps, l'OFEN a donc organisé une première retraite issue de la constatation suivante: «Les efforts consentis jusqu'à présent pour aménager des sites de dépôt acceptés en Suisse ont fini dans une impasse. Tous les efforts déployés dans un système de démocratie directe sont-ils vains ou existe-t-il des méthodes encore plus intelligentes permettant d'atteindre l'objectif visé? Comment imaginer de telles méthodes?» Les participants ont tenté de trouver des réponses à cette question. L'objectif consistait à avoir, d'ici fin 2003, de premières idées sur une stratégie de gestion portée par les instances fédérales responsables. L'AGNEB, l'OFEN, la DSN, le DETEC, la CGD et la CSA ont participé à ce processus sous la direction d'une modératrice. Au cours de cette retraite, quatre commissions de travail ont été mises en place pour approfondir les sujets suivants:

1. Stratégie (vision, objectifs, étapes, règles)
2. Structures (acteurs, rôles, domaines de compétences)
3. Participation du public et information (parties prenantes au sens large, groupes cibles, messages nucléaires, «locomotives»)
4. Déblocage (développer des idées permettant de débloquer la situation politique).

Les résultats des travaux de ces commissions ont formé la base du travail réalisé dans le cadre de la deuxième retraite qui a eu lieu en novembre. L'OFEN a rédigé un document de stratégie fixant les prochaines étapes et un document de position à l'attention du DETEC.

Démonstration de la faisabilité du stockage géologique BE/HAA/LMA

Relations publiques

Pour assurer une information ouverte et garantir la participation des autorités suisses et allemandes, l'OFEN a créé deux comités et organisé deux séances d'information en 2003. Le 6 juin, les autorités suisses et allemandes ont été informées à Marthalen (ZH) et le 25 octobre, une séance d'information à l'attention de la population a eu lieu à Trüllikon (ZH). Dans l'optique de cette séance, l'OFEN avait élaboré une nouvelle brochure intitulée «*Gérer les déchets radioactifs de manière sûre. Une tâche qui nous concerne tous*».

Groupe de travail Information et communication

Ce groupe de travail comprend des représentants des cantons de Zurich, d'Argovie, de Thurgovie et de Schaffhouse, des délégués du Landratsamt de Waldshut et du Regierungspräsidium de Freiburg ainsi que de la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN). En cas de besoin, la Nagra sera aussi invitée aux séances. La présidence et le secrétariat sont assurés par l'OFEN. Le groupe de travail doit s'acquitter des tâches suivantes:

- Coordonner les activités d'information et de communication en rapport avec la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des BE/HAA/LMA et avec la suite de la procédure.
- Assurer l'information rapide des autorités politiques responsables en Suisse et en Allemagne.
- Elaborer des propositions pour l'information des autorités intéressées.

En 2003, le groupe de travail s'est réuni cinq fois; il a notamment initié et préparé la séance d'information publique du 25 octobre 2003 à Trüllikon.

Forum technique

Le Forum technique comprend, pour la Suisse, les cantons de Zurich, d'Argovie, de Thurgovie et de Schaffhouse, la Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA), la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (CGD), la Nagra, le Forum Opalinus ainsi que KLAR! Schweiz. Pour les Allemands, on trouve des représentants du Land de Baden-Wurtemberg et du Landkreis de Waldshut. La présidence et le secrétariat sont assurés par la DSN. Le Forum technique s'est réuni deux fois en 2003. Il doit s'acquitter des tâches suivantes:

- Les membres soumettent au Forum des questions venant du public (population, communautés d'intérêts).
- La DSN collecte les questions et les transmet aux membres; la réception des questions est enregistrée. La DSN classe les questions d'après leur thème et en organise la discussion au Forum. Elle propose comment traiter les questions et définit l'état de l'étude des questions traitées au Forum. Les questions et leurs réponses figurent dans un procès-verbal. Les réponses reflètent la position des organisations qui répondent et non celle du Forum.
- Le Forum s'est réuni jusqu'à présent tous les trois à quatre mois. La DSN invite aux séances et en rédige chaque fois un bref procès-verbal adressé aux membres pour prise de position.
- Lors de ces séances, la DSN, la CSA et la CGD donnent des informations sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique.

Information des autorités à Marthalen

L'OFEN a poursuivi ses échanges d'information avec les milieux du nord-est de la Suisse et des régions allemandes limitrophes, concernés par la gestion des déchets nucléaires. Le 6 juin, des hommes et des femmes politiques actifs sur le plan local et régional, ainsi que des représentants des autorités ont participé à une séance d'information, la troisième du genre, à Marthalen (ZH), sur les tout derniers développements. Il y a surtout été question de l'examen par la Confédération de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique.

La séance d'information a suscité un vif intérêt, plus de 70 personnes y ayant pris part. La délégation suisse était composée de représentants de l'OFEN, de la DSN, de la Nagra, ainsi que des communes et autorités cantonales de Zurich, d'Argovie, de Schaffhouse et de Thurgovie. La délégation allemande était pour sa part formée du Ministère de l'économie et du Ministère de l'environnement et des transports du Land de Baden-Wurtemberg, du Regierungspräsidium de Freiburg, des Landkreise de Waldshut, Constance et Schwarzwald-Baar avec les communes concernées.

Séance d'information publique à Trüllikon

L'OFEN et le Service des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air du canton de Zurich, AWEL, ont présenté, samedi 25 octobre 2003 à Trüllikon (ZH), un tour d'horizon de la gestion des déchets nucléaires hautement radioactifs. La population était pour la première fois invitée à assister à ce genre de réunion. Trois séances d'information avaient déjà été organisées précédemment à l'intention des représentants des autorités et du monde politique du nord-est de la Suisse et des régions allemandes limitrophes.

Au cours de la séance d'information qui a eu lieu dans la salle polyvalente de Trüllikon, les organisateurs ont présenté l'état d'avancement des travaux et les étapes à venir dans le cadre d'une exposition, de conférences et d'un grand débat. L'OFEN et AWEL, mais aussi la DSN, la CSA, la CGD, la Nagra, les cantons de Schaffhouse, d'Argovie et de Thurgovie, les Landkreise de Waldshut, Schwarzwald-Baar et Constance ainsi que le Forum Opalinus (communes de Marthalen, Benken et Trüllikon) et KLAR! (Kein Leben mit atomaren Risiken) étaient présents avec des stands d'informations et des délégations. La séance a accueilli un public nombreux. La discussion qui s'est

ensuivie a montré que la séance d'information correspondait à un véritable besoin et qu'il fallait que de telles séances soient organisées.

Le Ministère fédéral allemand publie des prises de position sur la procédure de sélection suivie par la Suisse pour les déchets hautement radioactifs

Ces dernières années, les investigations géologiques que la Nagra mène dans le Zürcher Weinland avaient causé quelque inquiétude en Allemagne voisine. A la demande des communes limitrophes, le Ministère fédéral avait chargé en 1999 le Groupe de travail sur les procédures de sélection des sites de dépôt final (AkEnd) – un comité allemand d'experts indépendants – de se pencher sur la procédure de sélection suisse.

Le Groupe d'experts conclut dans son rapport du 17 mars 2003 que la procédure de sélection suisse remplit les exigences en place sur le plan international. La préférence accordée, pour des raisons de sécurité, au Zürcher Weinland en vue de la réalisation du dépôt suisse de HAA/LMA (autrement dit de déchets hautement radioactifs) en profondeur lui paraît justifiée. Le reproche, ajoute-t-il, d'avoir intentionnellement choisi un site proche de la frontière est sans fondement. Le groupe allemand d'experts recommande toutefois d'élaborer un court rapport pour le public, à propos du déroulement de la procédure avec les raisons justifiant les décisions prises. L'OFEN a remis à la DSN en décembre 2003 une commande dans ce sens.

Le Ministère fédéral allemand a attendu presque un an avant la publication de l'avis rendu le 17 mars 2003 par son groupe d'experts, donnant comme explication écrite à l'Office fédéral de l'énergie, qu'au terme d'un débat approfondi entre spécialistes, il s'était avéré que l'avis du groupe d'experts ne reflétait pas sa propre opinion. D'où l'élaboration d'un nouvel avis sur la procédure de sélection suivie par la Suisse.

L'OFEN s'explique les divergences apparues entre le groupe allemand d'experts d'une part, et le Ministère fédéral d'autre part, par le contexte plus large de politique énergétique, notamment la décision prise par l'Allemagne de sortir du nucléaire.

Activités menées au niveau international

European Nuclear Society (ENS) – Public Information Material Exchange

La conférence annuelle de PIME (Public Information Material Exchange), organisation de la Société européenne de l'énergie nucléaire ENS, s'est tenue du 2 au 5 février 2003 à Malte. La séance a permis des échanges d'information et le perfectionnement d'experts en communication dans le domaine de l'énergie nucléaire. Le thème principal a porté sur la communication en situation de crise. Des conférenciers venant d'autres domaines (aviation civile, industrie chimique) avaient été invités.

AEN de l'OCDE - Radioactive Waste Management Committee

Le Radioactive Waste Management Committee (RWMC), qui s'occupe de questions de gestion des déchets nucléaires, a mis en place différents sous-groupes. La *Topical Session on Liabilities Identification and long-term Management at National Levels* a formé un élément essentiel du contenu de la réunion qui s'est tenue du 12 au 14 mars à Paris. La Suisse avait été invitée à présenter, dans une conférence d'introduction, quelles étapes étaient nécessaires pour passer d'une politique de gestion nucléaire à un programme de gestion nucléaire et à l'estimation des coûts de désaffectation des centrales et des coûts de gestion des déchets pour, sur cette base, calculer les obligations financières pour les producteurs de déchets et mettre en place un solide système de financement.

AEN de l'OCDE - Forum on Stakeholder Confidence

Le Forum on Stakeholder Confidence, FSC (Forum sur la confiance des parties prenantes) est un sous-groupe du RWMC. Dans le cadre d'un atelier sur le thème *Dealing with interests, values and knowledge in managing risk*, il a présenté cette année en Belgique le programme belge de la gestion des déchets. Les visites organisées auprès de trois *local partnerships* (comités de participation), créés en relation avec des sites potentiels de dépôts pour déchets faiblement radioactifs, ont été très importantes. Elles permettent à la population concernée de participer assez tôt au processus et à l'appréciation des installations planifiées et d'élaborer ses propres idées quant au développement régional.

International Conference – Geological Repositories: Political and Technical Progress

La conférence a eu lieu du 7 au 9 décembre 2003 à Stockholm. Elle a permis une rétrospective ainsi qu'une perspective du stockage final dans des formations géologiques, des points de vue politique, technique et social. Elle s'est concentrée sur le thème du *Stakeholder Involvement*. Les responsables politiques, les techniciens et les scientifiques s'accordent à dire que l'évacuation des déchets radioactifs a une solution technique, mais que sa réalisation est difficile. La plupart de ceux qui participent à la gestion des déchets nucléaires considèrent qu'il est aujourd'hui indispensable de poursuivre et d'intensifier le dialogue ainsi que de mieux tenir compte d'aspects éthiques et sociaux.

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 (voir tableau). 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 définitif. En 2003, des campagnes de conditionnement ont été réalisées dans chaque centrale nucléaire: à KKB, cimentation de boues; à KKM, cimentation de résines échangeuses d'ions, à KKG, bitumage de concentrés et cimentation de gâteaux de filtre; à KKL, cimentation de résines et de concentrés. Les caractéristiques de chaque colis de déchets conditionnés sont enregistrées dans une banque de données électroniques.

Depuis déjà la fin de 2002, certains déchets des centrales nucléaires sont préparés en vue de leur conditionnement dans la station d'incinération et de fusion de ZWILAG. Plusieurs de ces fûts de déchets ont été transférés à ZWILAG mais n'ont pas encore été traités, le four n'ayant pas encore pu être mis en service actif.

Les méthodes de conditionnement appliquées et les types de colis de déchets qui en résultent doivent être spécifiés par les exploitants, conformément à la directive R-14, puis contrôlés et approuvés par la DSN. 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 fabriqués de l'approbation nécessaire de la DSN. Au cours de l'exercice sous revue, la DSN a évalué et approuvé un type de colis de déchets de la centrale de KKM. Elle a par ailleurs contrôlé et approuvé les dernières documentations complémentaires de types de colis de déchets de centrales, qui ne sont plus produits.

Dans toutes les centrales nucléaires, des déchets bruts sont gardés en perspective d'un traitement ultérieur dans des locaux de la zone contrôlée prévus à cet effet. Les fûts de déchets conditionnés sont emmagasinés selon une procédure usuelle dans les entrepôts des centrales. Les exploitants tiennent la comptabilité du taux d'occupation de ces entrepôts et en rendent compte chaque mois. Le volume des déchets radioactifs présents fin 2003 dans les centrales nucléaires est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau: déchets radioactifs dans les centrales nucléaires et à l'IPS (déchets MIR compris)
Volumes arrondis en m³, état fin 2003

	Non conditionnés ¹			Conditionnés ²	
	Apport ³	Transfert ⁴	En stock ⁵	Production ⁶	En stock ⁷
IPS	56	-	459	3	950
KKB	24	8	171	5	1059
KKM	21	8	89	55	971
KKG	17	22	20	13	344
KKL	39	23	48	23	1400
Total	157	61	787	99	4724

¹ Les déchets non conditionnés comprennent les déchets de maintenance et d'exploitation.

² Le conditionnement de déchets combustibles et compressibles s'accompagne d'une réduction de volume.

³ Volumes bruts en 2003 (dérivés du nombre de fûts de déchets, sauf pour KKM: volume net des déchets bruts).

⁴ Volumes bruts des fûts de déchets combustibles et fusibles transférés en 2003 à ZWILAG pour être conditionnés dans la station d'incinération et de fusion.

⁵ Volumes bruts dans les installations nucléaires fin 2003 (dérivés du nombre de fûts de déchets sauf pour KKM: volumes nets des déchets bruts)

⁶ Volumes bruts en 2003 (pour KKB, on a tenu compte des volumes de colis exacts).

⁷ Volumes bruts dans les entrepôts des installations nucléaires fin 2003 (pour KKB et KKM, on a tenu compte des volumes de colis exacts).

Gestion des déchets à l'IPS

L'IPS s'occupe du traitement de très nombreuses et diverses sortes de déchets radioactifs provenant des installations de recherche de la Confédération et des cantons, de la médecine et de l'industrie (déchets MIR), ainsi aussi que des centrales nucléaires suisses. Il dispose des approbations nécessaires pour tous les colis de déchets actuellement produits. Au cours de l'exercice sous revue, la DSN a approuvé la cimentation prévue des déchets provenant du démantèlement du réacteur SAPHIR, un nouveau conditionnement partiel des déchets du laboratoire chaud et une documentation complémentaire. Deux spécifications présentées par l'IPS et une documentation complémentaire sont en cours de traitement auprès de la DSN.

Dans le sous-sol du bâtiment DIORIT, l'IPS a aménagé une installation de bétonnage servant au conditionnement des déchets des réacteurs DIORIT et SAPHIR, ainsi que des accélérateurs du site ouest de l'IPS. L'entrée en service active de cette installation est prévue pour le printemps 2004.

L'Entrepôt fédéral pour déchets radioactifs (BZL) fonctionne régulièrement depuis 1992. Sa capacité de stockage disponible se répartit entre le stockage des fûts standards et celui des petits conteneurs. Au cours de l'exercice sous revue, on a emmagasiné principalement des fûts de béton qui avaient été conditionnés à l'origine en vue de l'immersion dans l'océan et empilés sur une place de stockage de l'IPS. On a également emmagasiné des conteneurs de déchets provenant du démantèlement des réacteurs de DIORIT et de SAPHIR. Le tableau ci-dessus indique le volume total des déchets radioactifs entreposés à l'IPS.

Pour exploiter de manière optimale les capacités de stockage disponibles au BZL, l'IPS a présenté une demande de modification de l'autorisation d'exploitation dans le sens d'une flexibilité accrue des conditions d'acceptation (emmagasinage d'autres sortes de fûts de déchets, suppression des limites d'activité). Le rapport de sécurité que l'IPS a rédigé à propos de cette demande a été positivement

expertisé par la DSN et accompagné de quelques conditions. La demande de modification de l'autorisation d'exploitation du BZL, le rapport de sécurité de l'IPS, l'expertise de la DSN et la prise de position de la CSA ont été mis au dépôt public en novembre et décembre 2003. La demande a été l'objet de deux recours déposés par nos voisins étrangers. Le Conseil fédéral tranchera vraisemblablement au cours du premier semestre 2004.

On utilise les entrepôts AB et C, la place d'empilement et celle de déchargement pour l'entreposage à court et à moyen terme des déchets de faible et de moyenne activité, soit avant, soit après leur conditionnement. L'inventaire de ces dépôts est soumis à de fortes variations. En 2003, l'IPS s'est attaché à vider ces dépôts en partie exposés aux intempéries.

Entrepôt central ZWILAG

Les éléments de l'Entrepôt central (ZZL) de ZWILAG sont composés de la halle des conteneurs pour assemblages combustibles usés et déchets vitrifiés de haute activité provenant du retraitement (coquilles de verre), du bâtiment pour déchets de moyenne activité et de la halle pour déchets de faible et de moyenne activité. Le bâtiment de réception et la cellule chaude en font aussi partie. L'emmagasinage des déchets a commencé en 2001. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des déchets radioactifs entreposés à ZWILAG.

Tableau: Déchets radioactifs à l'Entrepôt central de Würenlingen, état fin 2003

	Emmagasinage	En stock
Entrepôt DMA [m ³]	-	29
Bâtiment de réception [m ³]	-	8 ¹
Entrepôt HAA – Nbr. de conteneurs avec assemblages combustibles	1	8
Entrepôt HAA – Nbr. de conteneurs avec coquilles de verre	1	4
Entrepôt HAA – Nbr. de conteneurs avec les déchets de Lucens	6	6

¹ 38 conteneurs avec de l'uranium légèrement enrichi, de la centrale expérimentale de Lucens

En 2003, deux conteneurs de transport et d'entreposage (conteneurs TE) ont été emmagasinés, ce qui a porté à douze le nombre de conteneurs entreposés fin 2003: quatre conteneurs de type CASTOR HAW 20/28 CG avec chacun 28 coquilles de verre provenant du retraitement par la COGEMA du combustible des centrales KKB et KKG; quatre conteneurs de type TN97L avec chacun 97 assemblages combustibles usés venant de l'exploitation de la centrale KKL; quatre conteneurs de type TN24G avec chacun 37 assemblages combustibles provenant de l'exploitation de la centrale KKG. Avant de donner son accord, la DSN a chaque fois contrôlé les demandes d'emmagasinage, puis réalisé plusieurs inspections pendant les travaux d'emmagasinage.

La centrale KKM livre ses 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 d'entreposage d'une capacité de 69 assemblages combustibles. Une première campagne de transport et de transbordement de ce genre a eu lieu en 2003. Chargé, le conteneur d'entreposage TN24BH a été fermé en janvier 2004 et emmagasiné dans la halle d'entreposage.

Les six grands conteneurs de déchets provenant du démantèlement de l'ancienne centrale nucléaire expérimentale de Lucens (CEL), qui étaient entreposés jusqu'à présent sur une parcelle de la centrale, ont été transportés en septembre 2003 à ZZL où ils ont été placés dans la halle d'entreposage. Tout s'est déroulé conformément au calendrier fixé et sans problème. On a ainsi accompli une nouvelle étape de la gestion des déchets de CEL.

Dans un premier temps, ZWILAG utilisera la halle de stockage pour déchets de faible et de moyenne activité comme entrepôt conventionnel pour des équipements et des matériaux non radioactifs. Son aménagement se limitera donc aux installations nécessaires à cette fin. Depuis l'automne 2003, près de 2500 fûts vides, qui ne sont plus utilisés par l'IPS et que ZWILAG a repris dans le cadre d'un ac-

cord, ont été emmagasinés; ils seront utilisés ces prochaines années pour le chargement de la station d'incinération et de fusion.

Installation de traitement des déchets de ZWILAG

L'Entrepôt central ZZL comprend aussi une installation de conditionnement et une station d'incinération et de fusion. En 2000 déjà, ZWILAG avait à peu près terminé le montage des systèmes et de l'instrumentation de l'installation de conditionnement et préparé la mise en service. En 2002, elle a demandé le permis d'exploitation pour une partie de l'installation de conditionnement. La DSN le lui a délivré en février 2003. Par la suite, les déchets prévus pour l'incinération ont été transportés des centrales nucléaires au ZZL et emmagasinés dans l'installation de conditionnement. ZWILAG a poursuivi les travaux de mise en service pour l'ensemble de l'installation de conditionnement. Sur la base des documents présentés et des résultats de ses inspections, la DSN a délivré le permis d'exploitation correspondant en décembre 2003.

Lors des essais de fonctionnement inactifs de 2000 à 2002, on avait constaté différentes imperfections dans la station d'incinération et de fusion. ZWILAG avait ensuite apporté les modifications et améliorations nécessaires. En avril/mai 2003, des difficultés concernant le palier du four sont apparues dans le cadre d'un nouvel essai de fonctionnement inactif. Elles ont conduit à l'interruption de l'essai. Suite à la mise en place d'un palier de conception entièrement nouvelle, on a commencé un nouvel essai de fonctionnement inactif en décembre 2003. Lui aussi a dû être interrompu prématurément suite à de nouvelles complications. Pendant cette dernière campagne d'essais, le nouveau palier a fonctionné en revanche conformément aux dispositions. En perspective du permis pour un premier essai de fonctionnement actif, ZWILAG doit conclure la mise en service inactive en démontrant la stabilité de l'installation en exploitation durable.

Pour la spécification des types de colis de déchets produits dans la station d'incinération et de fusion et de leur compatibilité avec la directive HSK-R-14, ZWILAG a testé une nouvelle méthode d'échantillonnage en mai 2003. La détermination de paramètres physiques et chimiques sur des échantillons représentatifs venant de l'installation sert au contrôle et à l'agrément des types de colis de déchets produits, ainsi qu'au contrôle de qualité exigé pour la mise en service active.

Déchets radioactifs provenant du retraitement

Dans le cadre des contrats en vigueur, la COGEMA à la Hague (France) et récemment aussi la firme BNFL à Sellafield (Grande-Bretagne) procèdent au retraitement d'assemblages combustibles usés provenant des centrales nucléaires suisses. Des déchets provenant du retraitement par la COGEMA et BNFL des assemblages combustibles issus des centrales nucléaires suisses doivent être repris par la Suisse. Les déchets hautement radioactifs vitrifiés (coquilles de verre) provenant du retraitement à la COGEMA sont prêts pour le rapatriement en Suisse; ceux venant du retraitement à BNFL ne le sont pas encore.

Le rapatriement des premières coquilles de verre provenant du retraitement du combustible usé de la centrale nucléaire de Gösgen a eu lieu en 2001. Il a été suivi, en 2002 et 2003, de trois autres reprises de déchets vitrifiés provenant du retraitement du combustible usé issu de la centrale nucléaire de Beznau. La DSN a surveillé le contrôle des coquilles devant être reprises et leur chargement dans les conteneurs TE en France. Le transport et l'emmagasinage des trois conteneurs dans la halle d'entreposage de ZZL se sont déroulés conformément au calendrier fixé.

Transport d'assemblages combustibles usés

Quinze transports d'assemblages combustibles usés ont été réalisés en 2003 au départ des centrales nucléaires suisses: deux depuis KKG pour l'usine de retraitement de la COGEMA et deux depuis KKB pour l'installation de retraitement de BNFL, les quatre par le rail. Pour l'entreposage au ZZL, onze transports d'assemblages combustibles usés ont eu lieu par la route (dix depuis KKM, un depuis KKL). Tous ces transports ont été réalisés dans le respect des valeurs limites en vigueur pour le transport des marchandises dangereuses, notamment des valeurs limites de contamination.

Projet de dépôt au Wellenberg

Après la votation populaire de septembre 2002, la société GNW a arrêté les travaux sur le site du Wellenberg à l'exception des activités de conclusion des travaux. Les dispositifs d'observation installés dans la région ont été démontés les uns après les autres. Sous la surveillance de la DSN, les forages profonds ont été remplis d'un béton spécial; les sites de forage ont été soit à nouveau cultivés, soit affectés à un autre usage d'entente avec les propriétaires du terrain. Quelques-uns des forages piézométriques peu profonds ont été remis au canton qui en poursuivra l'exploitation.

Gestion des BE/HAA/LMA

Les travaux sur le stockage géologique profond des assemblages combustibles usés (BE), des déchets de haute activité (HAA) et de moyenne activité à vie longue (LMA) ont essentiellement porté en 2003 sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, présentée fin 2002 par la Nagra. Cette démonstration repose sur un dépôt modèle dans le Zürcher Weinland, dont la roche d'accueil est composée d'Argiles à opalinus d'une épaisseur de 113 m dans cette région. 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 dans la roche d'accueil sélectionnée, sur la base des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques 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 le site retenu ait de bonnes chances de pouvoir accueillir un dépôt final.
- 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 final satisfaisant les prescriptions en matière de sécurité dans la roche d'accueil choisie.

Au début de l'année, les travaux de la Nagra se sont concentrés sur l'achèvement et la publication des rapports sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique. Fin avril, les trois rapports principaux résumant la très vaste documentation des recherches réalisées étaient disponibles:

- NTB 02-02: Concept d'installation et d'exploitation d'un dépôt géologique profond (en allemand)
- NTB 02-03: Synthèse des résultats d'analyses géoscientifiques (en allemand)
- NTB 02-05: Rapport de sécurité (en anglais)

La DSN soumet les dossiers du projet à un examen approfondi. 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 est assistée de la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (CGD). Après une prise de connaissance préliminaire des rapports, la DSN a chargé de nombreux experts de vérifier des aspects spécifiques de la démonstration, ce qu'ils ont commencé

à faire au second semestre. La vérification technique de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique doit se terminer fin 2004.

En plus de cette vérification par les instances fédérales compétentes, l'OFEN a demandé une expertise internationale. L'Agence de l'OCDE pour l'Energie Nucléaire (AEN) a procédé à une expertise de l'analyse de sûreté. Le groupe se compose de neuf experts de pays européens ainsi que d'Australie et du Canada. Lors d'une première réunion (du 30 juin au 2 juillet 2003), la Nagra a présenté le projet et la DSN en a précisé les aspects à vérifier. Sur les dossiers remis, les experts ont posé plus de 400 questions de clarification auxquelles la Nagra a répondu. On a discuté des questions restantes au cours de la deuxième réunion (du 23 au 28 novembre 2003). La DSN a suivi ces travaux. Le rapport d'expertise sera publié au printemps 2004.

A l'occasion d'une conférence de presse des associations écologistes *Igel* et *Bedenken* le 18 février 2003, on a reproché à la Nagra et aux autorités de surveillance d'avoir tu des informations sur des pertes de fluide de rinçage dans les Argiles à opalinus, lors du creusement du forage d'essai de Benken. Ce reproche ainsi que d'autres lacunes supposées exister dans les données sur le site ont fait l'objet d'une étude de l'Öko-Institut de Darmstadt. Pour clarifier la situation, la DSN a organisé deux débats auxquels ont participé les experts des organisations concernées ou intéressées (Commission de coordination de Benken, cantons de Zurich et de Schaffhouse, initiative populaire *Bedenken*, Öko-Institut de Darmstadt, CGD et Nagra). Il est ressorti de ces débats que de nombreuses déclarations figurant dans l'étude de l'Öko-Institut n'étaient pas correctes. On a montré notamment clairement qu'il n'y avait pas eu de perte de fluide de rinçage dans les Argiles à opalinus. La DSN a rapporté les résultats des débats dans un rapport et en a informé le public (communiqués de presse du 8 mai et du 6 août 2003). L'Öko-Institut a alors prévu de réviser son étude, avant de la retirer totalement en janvier 2004 vu l'évidence de la situation.

Laboratoires souterrains

On étudie au laboratoire souterrain du Mont Terri (JU) les caractéristiques des Argiles à opalinus. Ces travaux complètent les connaissances géologiques régionales acquises dans le Zürcher Weinland par des caractéristiques rocheuses mesurées sur place. Dernière partenaire en date, la DSN s'est jointe au projet du Mont Terri en été 2003. En collaboration avec des experts externes, elle entend valider des modèles et des instruments de calcul sur la base de données concrètes sur le laboratoire souterrain. Le but visé est le contrôle indépendant de projets présentés en perspective du stockage géologique profond. En collaboration avec le département de géotechnique de l'EPF Zurich, la DSN a lancé une expérience visant l'analyse, la caractérisation et la modélisation de la formation de fissures dans la zone de décompression résultant du creusement des galeries suite aux tensions de la roche environnante.

Les travaux de recherche au laboratoire souterrain du Grimsel concernent notamment le comportement in situ des barrières techniques et le comportement de migration des radionucléides dans des conditions proches de celles d'un dépôt final. Le 4 mai 2003, la *ITC School of Underground Waste Storage and Disposal* a été fondée. C'est un centre de training international proposant formation continue et perfectionnement dans le domaine du stockage géologique profond et visant l'acquisition et la transmission de connaissances et de savoir-faire. La DSN a soutenu la création de l'ITC. Entre temps, plus de 40 organisations de Suisse et de l'étranger ont rejoint ce centre. Un premier programme de cours organisé en automne 2003 a reçu un bon accueil. L'AIEA aussi a fait bon usage de cette offre de cours.

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 octobre, elle a délivré une autorisation pour l'utilisation de radionucléides dans le calibrage d'un nouveau dispositif de mesures au laboratoire souterrain du Grimsel. En septembre et en novembre, elle a autorisé la réalisation d'essais de traçage avec des mélanges de radionucléides à vie courte, dans le cadre d'une expérience sur l'étude de l'influence de l'eau à pH élevé sur la sorption de nucléides dans la roche. Cette expérience s'est déroulée aussi au laboratoire souterrain du Grimsel. Dans ce contexte, deux inspections ont été

réalisées. Les autorités de surveillance des cantons sont chaque fois informées de la réalisation de ces essais et reçoivent une copie des autorisations délivrées par la DSN.

Forage d'essai de Benken

Les mesures hydrauliques à long terme ont été poursuivies dans le forage d'essai de Benken. La commission de coordination de Benken, qui avait suivi les travaux de forage, s'est réunie le 22 janvier 2003, temporairement pour une dernière séance. Elle a adopté son rapport final sur les travaux de la Nagra et confirmé notamment que les conditions de l'autorisation du 15 mai 1996 ont été respectées, dans la mesure où elles ne touchent pas le remplissage ou le scellement ultérieur du forage.

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

Entrepôt central de Würenlingen

Les substances organiques représentant un risque potentiel pour la sûreté à long terme des dépôts géologiques profonds, il ne faut y emmagasiner que des quantités aussi faibles que possible de ces substances. La station d'incinération et de fusion de l'Entrepôt central de Würenlingen (ZZL) est ainsi une composante importante du concept de gestion des déchets radioactifs. C'est la raison pour laquelle la CSA a suivi, en 2003 aussi et avec un grand intérêt, la mise en service de cette installation.

Au cours d'un autre essai de fonctionnement inactif au printemps, des difficultés sont de nouveau apparues et la première incinération de déchets radioactifs a dû être repoussée une nouvelle fois. Les difficultés se sont manifestées notamment au niveau du palier du four. Il était prévu de remplacer le palier défectueux et, pour conclure la mise en service inactive, de réaliser un nouvel essai de fonctionnement inactif. Cet essai a finalement été repoussé au printemps 2004.

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

En septembre 2002, à l'issue d'une votation populaire dans le canton de Nidwald, la concession pour la construction d'une galerie de sondage au Wellenberg avait de nouveau été rejetée. Ce résultat avait conforté la CSA dans son idée de renforcer le rôle de la Confédération pour la gestion des déchets radioactifs. En 2002, la CSA avait donc adressé une lettre au DETEC. En décembre 2002, le chef du Département avait laissé entrevoir les étapes nécessaires à la réalisation des propositions de la CSA.

Début avril 2003, l'OFEN a organisé une retraite sur le thème de *la gestion des déchets nucléaires* (voir titre 3.2); l'OFEN a convié toutes les instances de la Confédération concernées, commissions consultatives comprises, à y participer. La CSA était représentée par son président, deux autres membres ainsi que le chef du secrétariat. Un autre membre de la CSA était également présent, mais en tant que représentant de l'OFSP. Les participants ont pu, dans les discussions et les travaux, constater auprès de toutes les instances en présence, la claire volonté de tirer les leçons du passé et de créer pour demain des conditions aussi optimales que possible pour la gestion des déchets radioactifs. Il était frappant de voir l'ouverture d'esprit avec laquelle la thématique avait été abordée. La Commission a participé aussi à la deuxième retraite de mi-novembre, au cours de laquelle les résultats des travaux des comités précédemment mis en place, avaient été discutés et rapportés.

La CSA se félicite de l'élaboration, sur la base des résultats de ces retraites, d'un document de stratégie à l'attention du Département ainsi que de sa discussion avec son chef. Elle considère qu'il est aussi judicieux que nécessaire d'approfondir, comme prévu, la thématique.

Appréciation de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique BE/HAA/LMA

En 2003, on a pris connaissance des documents clés présentés, on en a discuté et relevé les questions les plus importantes. En outre, une délégation de la CSA a rencontré des représentants de la CGD pour discuter et éviter de faire les choses en double. La CGD se concentrera d'abord sur les aspects géologiques, tandis que la CSA placera l'essentiel de son appréciation sur des aspects de conception, notamment sur la réalisation du concept de l'EKRA, et sur la méthode et les modèles de l'analyse de sûreté. La prise de position relative à cette démonstration constituera vraisemblablement l'une des activités essentielles de la Commission en 2004.

La CSA donne à l'information et à la participation du public une grande importance en perspective de la réalisation de dépôts géologiques profonds pour les déchets radioactifs. Elle a donc participé à la séance d'information du 25 octobre à Trüllikon (voir titre 3.2). La Commission voit dans cette séance un élément du processus de la participation transparente du public à des projets sur le stockage géologique profond des déchets radioactifs en Suisse; il s'agit de poursuivre ce processus de manière systématique.

Prises de position sur les demandes d'autorisation dans le domaine de l'entreposage

En avril 2001, l'IPS avait demandé d'assouplir les conditions d'admission pour l'emmagasinage des déchets à l'Entrepôt fédéral (BZL). En avril 2003, la CSA a donné suite à la demande de l'IPS de modifier l'autorisation d'exploitation du BZL: elle considère judicieux d'assouplir les conditions d'admission des déchets autant que le permettent la sûreté de l'entreposage, l'ordonnance sur la radioprotection et la directive HSK-R-14. Mais elle indique aussi les changements intervenus dans les conditions cadres depuis l'autorisation du BZL, à savoir la radioactivité globale plus élevée des déchets entreposés, la plus longue durée d'entreposage et le risque accru dû à des influences extérieures ou à des actions de tiers. Elle a donc recommandé à l'autorité chargée de délivrer les autorisations, d'exiger de l'IPS qu'il mette à disposition une capacité d'entreposage supplémentaire pour les déchets MIR avec une meilleure protection contre les influences extérieures ou des actions de tiers, et qu'il entrepose dans ces locaux mieux protégés les déchets critiques.

En juin 2002, la centrale nucléaire de Gösgen AG avait déposé une demande d'autorisation pour la construction et l'exploitation d'un entreposage en piscine supplémentaire pour les assemblages combustibles usés. En août 2003, la CSA a donné suite à cette demande: elle a reconnu la nécessité d'un entreposage en piscine supplémentaire. Dans le sens de l'optimisation du risque lié à l'entreposage des assemblages combustibles usés, elle a néanmoins recommandé à l'autorité chargée de délivrer les autorisations d'exiger de l'exploitant que les assemblages combustibles usés soient transférés le plus rapidement possible pour l'entreposage à sec dans la halle d'entreposage correspondante de ZWILAG.

3.5 Commission pour la gestion des déchets nucléaires (CGD)

Organe de la Confédération spécialisé dans les sciences de la terre, la Commission pour la gestion des déchets nucléaires (CGD) a pour tâche de conseiller la DSN sur les aspects géologiques de l'évacuation des déchets radioactifs et de prendre position sur les rapports scientifiques de la Nagra. En 2003, les travaux de la Commission ont principalement porté sur l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique. Il y a eu pour cela sept séances de travail. Dans le cadre de la séance d'information dans le Zürcher Weinland (Trüllikon), la CGD a exposé au public ses compétences et activités réalisées jusqu'à présent et a répondu aux questions des visiteurs. En outre, des représentants de la CGD ont également pris part à deux débats, au cours desquels on a discuté des conclusions géologiques de l'étude de l'Öko-Institut de Darmstadt sur le forage de Benken et la géologie du Zürcher Weinland.

Démonstration de la faisabilité du stockage géologique dans les Argiles à opalinus

Dans un premier temps, la CGD a constaté que les documents présentés englobaient un important matériel de données, de nouveaux développements de modèles et de nombreux résultats. Vu l'énorme volume du projet, l'étude des documents est exigeante et requiert un effort considérable. En accord avec le concept de procédure élaboré par la DSN pour l'examen de la démonstration de la faisabilité du stockage géologique, les travaux de la CGD se sont articulés autour des huit thèmes suivants :

- Appréciation de la nature et des propriétés des Argiles à opalinus (y compris les roches cadres) pour servir de barrière.
- Appréciation des conditions hydrogéologiques régionales, des temps de séjour des eaux profondes et interstitielles, ainsi que des processus importants pour le transport.
- Appréciation de la situation tectonique et du concept géodynamique.
- Appréciation de la genèse pliocène et pléistocène et des scénarios à long terme qui en résultent (scénarios d'érosion).
- Appréciation des processus géochimiques (champ proche et géosphère).
- Appréciation des processus hydrauliques, mécaniques et thermiques couplés.
- Appréciation de l'influence du dépôt (Excavation Disturbed Zone, contrainte thermique) sur la barrière géologique.
- Appréciation de la faisabilité de la construction, exigences posées au scellement.

La CGD a pour tâche de vérifier les rapports techniques de la Nagra quant à leur contenu scientifique, leur traçabilité et leur exhaustivité, ainsi que d'apprécier les conclusions tirées par la Nagra. En été, la CGD a entrepris l'examen préalable des documents et en a commencé l'analyse plus détaillée en automne. Des listes de questions ont été dressées sur différents thèmes et soumises à la Nagra. Jusqu'à la fin de l'exercice 2003, près de deux tiers des thèmes avaient pu être abordés et les questions discutées. Sur la base des discussions actuelles, la CGD constate que la Nagra a travaillé de manière approfondie et soignée. Il est prévu que les questions restantes soient traitées début 2004 et que l'appréciation des différents thèmes commence au premier trimestre 2004. Le compte-rendu de la CGD doit être terminé d'ici mi-2004.

Mutations

Monsieur Albrecht Steck, professeur émérite à l'Université de Lausanne et président de la CGD depuis 1989, a pris sa retraite fin 2003. Monsieur Peter Hufschmied, membre de la CGD et de la direction de la société Emch+Berger Ingenieurunternehmung AG à Berne, a repris la présidence de la CGD au 1^{er} janvier 2004.

3.6 Office fédéral de la santé publique (OFSP)

En 2003 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 et en assurer l'entreposage.

La campagne de ramassage a permis à 31 entreprises et institutions de livrer 6,2 m³ de déchets, dont près de 1,2 m³ pré-conditionnés. Quelque 50% des déchets provenaient d'une seule entreprise.

L'activité élevée des rayons β/γ est déterminée par le Pm-147, principalement utilisé dans l'industrie horlogère. L'activité du radium accrue par rapport aux années précédentes provenait d'un gramme de radium issu de la recherche.

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

¹ Giga Bequerel ($1 \cdot 10^9$ 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

Dans le cadre du projet du Mont Terri, douze organisations de six pays différents (Suisse, France, Allemagne, Espagne, Belgique et Japon) procèdent ensemble à un programme de recherche depuis 1995. 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. Le projet constitue une partie importante du programme suisse de gestion des déchets; il est comparable au laboratoire souterrain du Grimsel du canton de Berne. Sa seule finalité est la recherche. Il n'a donc pas pour objectif la détermination d'un site éventuel pour un dépôt géologique profond.

Les premières années, le projet était placé sous l'égide du Service hydrologique et géologique national (LHG). En 2001, l'OFEG en a repris la direction. Au début de l'année, Monsieur P. Heitzmann, directeur du projet, s'est retiré pour des raisons de santé. Monsieur Marc Thury, fondateur et directeur du projet depuis des années, lui succède.

L'élaboration d'un nouveau programme de recherche à long terme a été terminée et approuvée au mois de mai, à l'occasion d'un Steering-Meeting de tous les partenaires. Les organisations partenaires, mais aussi les scientifiques des Hautes écoles et entreprises intéressées, avaient d'abord élaboré 60 propositions de nouvelles expériences. Sur la base de ces propositions, les partenaires intéressés ont dressé un programme de 22 nouvelles expériences devant être réalisées ces cinq à dix prochaines années. Vu que de nombreuses expériences ont déjà été réalisées dans l'actuel laboratoire souterrain, avec plus de 400 forages, il ne reste que peu de zones rocheuses non perturbées libres pour de nouvelles expériences. C'est pourquoi on a proposé une extension du laboratoire souterrain avec une nouvelle galerie de recherche d'environ 200 m de long et de nouvelles niches.

Après que le Conseil d'Etat du canton du Jura ait autorisé la demande présentée par l'OFEG, de nouvelles niches ont été excavées dès le mois d'août et de nouvelles expériences entreprises. Les partenaires ont mis à disposition un budget de CHF 4'800'000 pour le programme de recherche de la phase 9 du projet (juillet 2003 à juin 2004). Les partenaires suisses (principalement la Nagra) participent au programme à raison de 20%, la société française ANDRA à raison de 47%. Pour l'ANDRA, le projet est d'autant plus important pour les années à venir, qu'elle souhaite étayer son rapport *Dossier 2005* adressé au gouvernement français (comparable à la démonstration suisse de la faisabilité du stockage géologique) également sur des résultats du Mont Terri.

Au Mont Terri, un programme de recherche de plus de 50 expériences et des investissements de l'ordre de CHF 25'000'000 ont été réalisés jusqu'à présent. L'étroite coopération et le dialogue avec désormais plus de 200 experts faisant partie des *Mont Terri Connecting Scientists* sont, pour les organisations partenaires, tout aussi importants que les conclusions scientifiques élaborées.

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). Pour la campagne de ramassage des déchets radioactifs, dont la surveillance incombe à la Confédération, 33 entreprises et institutions se sont annoncées en 2003, dont 31 ont livré des déchets. Leur volume brut (volume des fûts) représentait 8,481 m³. L'activité des déchets collectés s'élevait à 1,17 • 10¹⁴ Bq, en majeure partie dégagée par le tritium. 9,99 • 10¹⁰ Bq étaient dus aux rayons α .

En outre, trois fûts de 200 litres de déchets contaminés au radium 226 (6,3 GBq Ra-226) en provenance du canton de Genève ont été livrés à l'IPS. De plus, quatre cylindres en acier de 100 litres sont arrivés dans quatre fûts métalliques de 200 litres avec des résidus pré-conditionnés et solidifiés de manchons à incandescence contenant du thorium (1,06 GBq Th-232), qui avaient été fabriqués par la firme AEA-Technologie à Braunschweig.

Le tableau ci-dessous indique la provenance des déchets reçus en 2003 par l'IPS pour retraitement:

Provenance	Nombre de fûts de 200 litres (partiellement par conversion)
OFSP/SUVA	36
IPS	237.5
Total	273.5

Les installations de la section *Démontage et évacuation* de l'IPS ont ainsi réalisé en 2003 99 emballages qui ne pourront toutefois être définitivement fermés et entreposés au dépôt BZL qu'au premier trimestre 2004.

L'incinérateur de l'IPS pour les déchets radioactifs avait été mis hors service en 2002. Il avait donc fallu mettre de côté 201 fûts de 200 litres de déchets bruts combustibles en vue de leur incinération future à ZWILAG. Ils doivent encore être comprimés pour leur retraitement. Quatorze de ces fûts proviennent du démontage du réacteur de recherche SAPHIR.

Les installations de gestion des déchets radioactifs ont repris 2,5 fûts de 200 litres (par conversion) pour retraitement. 457 kg de déchets d'aluminium ont été emballés dans 30 conteneurs, en vue de leur fusion et de leur conditionnement conforme au stockage final au cours de la prochaine campagne de fusion.

Lors des travaux de démontage du réacteur de recherche DIORIT, six petits conteneurs de béton ont été remplis et coulés dans un mortier de scellement.

Comme en 2003, six petits conteneurs de béton ont été confectionnés dans la zone de l'accélérateur de l'IPS, puis empilés sur l'emplacement 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 2003 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; (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 lasers d'une durée de 100 femtosecondes environ. Cette ligne est en cours de construction et sa mise en service pour les utilisateurs externes est prévue pour 2005.

Priorités des travaux

En 2003, les travaux ont porté essentiellement sur l'achèvement des rapports de référence relatifs à la démonstration de la faisabilité du stockage géologique des déchets hautement radioactifs, des assemblages combustibles usés et des déchets de moyenne activité à vie longue dans les Argiles à opalinus du Zürcher Weinland.

Ces rapports abordent les thèmes suivants :

- Corrosion des verres issus du retraitement à la COGEMA et à BNFL
- Composition des eaux interstitielles de la bentonite
- Limites de solubilité des radionucléides dans le champ proche du dépôt pour assemblages combustibles usés et déchets hautement radioactifs vitrifiés
- Limites de solubilité des radionucléides dans le dépôt pour déchets de moyenne activité, dont le ciment est le principal matériau de construction
- Sorption des radionucléides sur la bentonite MX-80
- Sorption des radionucléides sur les Argiles à opalinus non perturbées
- Sorption des radionucléides sur le ciment
- Sorption des radionucléides sur les Argiles à opalinus modifiées par les eaux interstitielles du ciment
- Influence de la couverture des glaciers et de la convergence des tunnels sur l'écoulement de l'eau et le transport des radionucléides

Comme à l'accoutumée, ces rapports ont été soumis à des expertises tant internes qu'externes, réalisées par des experts internationaux. Un rapport sur les processus de diffusion dans les Argiles à opalinus est actuellement expertisé au niveau international.

Ces rapports forment la synthèse d'application des travaux de recherche du laboratoire pour la sûreté du stockage final ces dernières années. De nouvelles analyses expérimentales et de nouveaux concepts de modélisation ont permis l'estimation réaliste de l'effet de barrière qu'assure chaque composante du dépôt final. Pour l'IPS, il en résulte principalement la possibilité de réaliser une démonstration solide de la faisabilité du stockage géologique au niveau de la sûreté d'un dépôt pro-

fond aménagé dans les Argiles à opalinus. Mais il faut encore étendre la base de données et mieux étayer les nouveaux concepts de modélisation. Tel sera l'objectif de nos futurs travaux de recherche, en perspective notamment de possibles optimisations économiques pour la réalisation de projets de gestion nucléaire et pour la planification d'un dépôt pilote.

En parallèle, on a poursuivi les travaux de base. Il s'est ainsi avéré plusieurs fois que la coopération au niveau des analyses de sécurité avait des répercussions immédiates et utiles sur les recherches. Le Laboratoire pour la sécurité des dépôts finals (LES) se caractérise par cette étroite imbrication des travaux de recherche et de développement et par leur application concrète à l'échelle mondiale. Une description détaillée des travaux accomplis figure dans le rapport annuel relatif aux progrès réalisés.

Pour les bases géochimiques des systèmes de dépôt final, on a recouru au code GEMS mis à la libre utilisation de la communauté scientifique. Pour le LES, GEMS est désormais le code standard pour réaliser des calculs chimiques de spécification. C'est un outil à usage multiple permettant le traitement des incertitudes et la modélisation de solutions solides. Des progrès ont été réalisés dans ces deux domaines en 2003.

On a poursuivi les recherches sur la sorption de radionucléides sur les roches argileuses, les minéraux argileux, le ciment et les composantes de ciment. Pour ce faire, on a recouru à la chimie humide, mais plus souvent à des méthodes analytiques de surface, notamment la spectroscopie d'absorption des rayons X et la spectroscopie laser. Ces méthodes fournissent des informations que la chimie humide ne peut offrir. Le modèle de sorption précédemment mis au point a pu être très largement testé et son domaine d'application étendu.

La dégradation de la cellulose dans un milieu de ciment s'est avérée complexe et il a fallu falsifier un modèle déjà mis au point, suite à de nouvelles expériences à des températures de 90°. Les travaux ont été réadaptés à l'étude de la stabilité d'acides d'isosaccharine, principal produit de dégradation de la cellulose dans un milieu de ciment.

On a également poursuivi les travaux sur la diffusion des radionucléides dans les Argiles à opalinus et réalisé des mesures de diffusion sur des carottes de sondage, tant en coupe perpendiculaire que parallèle à la stratification de l'argile. On observe de légères différences entre les échantillons du forage profond de Benken et ceux du laboratoire souterrain du Mont Terri. Il faut y voir la conséquence de différents degrés de compaction. Mise au point par le laboratoire, la nouvelle méthode de mesure de diffusion des carottes de forage a donné un résultat surprenant: un processus de diffusion plus lent et un plus rapide. L'explication de ce résultat fait l'objet de diverses hypothèses dont on étudie actuellement la pertinence. La planification d'expériences à long terme au laboratoire souterrain du Mont Terri est en cours de préparation; c'est la poursuite des expériences réalisées jusqu'à présent sur un an environ.

Par ailleurs, on a participé à l'analyse d'expériences réalisées au laboratoire souterrain du Grimsel, l'*Excavation Project* et le *Colloid and Radionuclide Retardation Experiment*.

La collaboration avec des partenaires suisses et étrangers a suivi son cours. Mentionnons ici notamment les centres de recherche de *Karlsruhe* et de *Rosendorf*, le *Commissariat à l'énergie atomique*, sans oublier toute une série d'universités et d'instituts de recherche. Les travaux se sont en outre poursuivis dans le cadre de six projets du 5^{ème} programme-cadre de l'UE, une partie d'entre eux s'étant terminée en 2003. Dans le 6^{ème} programme-cadre de l'UE, le laboratoire a participé à un réseau d'excellence et à un projet intégré. Enfin, le LES a largement participé aussi à des projets de l'*Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)*.

Les publications parues dans des revues scientifiques, les rapports et les conférences sont mentionnés dans l'annexe III.

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. A 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.

Selon le concept de gestion des déchets nucléaires en Suisse, deux types de dépôts sont prévus 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). Placée sous la surveillance de la Confédération, la Nagra a pour tâche d'élaborer les bases scientifiques et techniques requises pour assurer un stockage sûr à long terme. Pour ce faire, 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. A la fin de 2003, le siège de la Nagra à Wettingen employait 85 personnes (équivalent à 71 postes à plein temps).

Les chapitres qui suivent résument l'essentiel des activités déployées au cours de l'exercice 2003. Pour plus de détails (y compris le 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 2003 à l'annexe III.

4.1 Déchets radioactifs

La phase finale du projet Argiles à opalinus a occupé une place centrale durant l'exercice; ses résultats sont documentés dans le rapport de référence NTB 01-01. Ce dernier dresse un inventaire-type des assemblages combustibles usés ainsi que des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue; il contient également toutes les données-clés requises pour planifier les installations et l'exploitation ainsi que les analyses de sûreté relatives au dépôt géologique profond. En outre, la Nagra a mené des investigations pour déterminer quand il serait possible, au plus tôt, de mettre en exploitation un dépôt pour ces déchets, compte tenu des conditions-cadres techniques.

La principale prestation fournie au bénéfice des producteurs de déchets a consisté en la mise à jour de l'inventaire central des déchets produits à ce jour, soit quelque 21 000 colis. Ces données constituent la base de *l'inventaire-type des matières radioactives (MIRAM)*, dont la Nagra a commencé la révision totale. Celui-ci est à son tour le fondement de tous les programmes d'évacuation des déchets, existants et à venir (SMA, LMA et HAA). Les mandats confiés à la Nagra ont porté pour certains sur des spécifications de déchets pour le compte de l'IPS et de l'Entrepôt central (ZWILAG). Différents projets ont été entamés avec le CERN pour la gestion des déchets du centre de recherche. Par ailleurs, la Nagra a une fois encore effectué plusieurs procédures de certification concernant l'aptitude de colis au stockage final (ELFB), et accompli diverses activités dans le cadre de groupes de travail. Ces dernières ont porté notamment sur la base de données de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui contient des informations sur les déchets nucléaires dans le monde entier, ainsi que sur l'élaboration d'un système de classification pour les déchets radioactifs de la Suisse.

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

Le Wellenberg abandonné pour des raisons politiques

En automne 2002, les électeurs du canton de Nidwald se sont prononcés contre le percement d'une galerie de sondage au Wellenberg. Ce site a par conséquent dû être abandonné pour des raisons politiques. Le Conseil de fondation a voté, en date du 24 octobre 2002, la dissolution de la Fondation Wellenberg. La liquidation de la société *GNW (Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg)* a ensuite été décidée le 31 juillet 2003, à l'occasion d'une Assemblée générale extraordinaire. Elle a été publiée dans la Feuille officielle suisse du commerce le 22 août suivant. La GNW a été rayée du registre du commerce après échéance des délais légaux.

Arrêt des observations à long terme et comblement des forages

Les observations à long terme des sources et eaux souterraines au Wellenberg ont été stoppées à l'automne 2002. Au printemps suivant, les systèmes de mesure ont été démontés dans les six forages profonds et ceux-ci comblés au moyen d'un ciment spécial. Ces travaux étaient placés sous la surveillance de la Division principale de la Sécurité des Installations Nucléaires (DSN) et des autorités cantonales. Les sites de sondage ont été remis à leur état antérieur avant la fin de l'année et restitués à leurs propriétaires. Le rapport final à l'intention de l'autorité de surveillance sera rédigé d'ici à la mi-2004.

La dissolution de la société GNW signifie que les tâches d'évacuation sont à nouveau conférées à la Nagra. Il est une certitude: il faut accélérer la recherche d'une solution pour le stockage des SMA. Si la Suisse dispose des capacités requises pour un entreposage provisoire sûr de tous ses déchets radioactifs, elle est en retard par rapport à d'autres pays pour le stockage géologique profond des SMA.

Élaboration d'un programme d'évacuation

En vertu de la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire (LENu), les producteurs de déchets seront dorénavant tenus de soumettre pour approbation au Conseil fédéral un programme d'évacuation pour tous les types de déchets. Un tel document devra contenir un calendrier des principales dates, décrire la procédure générale et les diverses étapes du travail, et faire ressortir ainsi la solution proposée pour remplir cette importante tâche nationale. En 2003, la Nagra a entamé, sur mandat de ses coopérateurs, les travaux préliminaires pour l'établissement de diverses bases techniques et scientifiques nécessaires à l'élaboration d'un tel programme.

Nécessité d'obtenir des lignes directrices de la Confédération

La Nagra ne peut toutefois pas décider elle-même du calendrier pour la remise de ce programme, dans la mesure où les autorités doivent d'abord décider de la suite à donner aux travaux. Le Conseil fédéral a indiqué (réponse à l'interpellation de Marty Kälin du 3 octobre 2002): «La stratégie de gestion des déchets, les structures à disposition et de l'organisation actuelle de l'évacuation feront l'objet d'un examen une fois que le cadre juridique aura été mis en place avec la LENU. Il s'agira en outre à ce moment-là de réfléchir à la manière d'intégrer les milieux politiques et la population dans le processus de mise en œuvre».

En attendant de disposer des prescriptions de la Confédération, la Nagra se limitera à faire le point de l'information disponible sur le plan technique (documents de base, critères, aspects à prendre en compte dans une procédure de sélection fondée sur des critères spécifiques), en particulier pour les SMA.

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

A la fin de 2002, la Nagra a soumis au Conseil fédéral la démonstration de la faisabilité du stockage géologique (projet «Argiles à opalinus») pour les BE/HAA/LMA. Elle a conclu qu'il était possible de réaliser un dépôt géologique profond dans les Argiles à opalinus du Zürcher Weinland. Se fondant sur les résultats de ses recherches et la procédure de sélection systématique qui a été suivie, la Nagra a proposé au Conseil fédéral:

- de confirmer que les exigences formulées dans le projet «Garantie» selon l'arrêté du Conseil fédéral du 3 juin 1988 sont satisfaites et que la démonstration de la faisabilité du stockage a été apportée, et
- de donner son accord pour que les futures investigations concernant un dépôt géologique profond des BE/HAA/LMA en Suisse soient concentrées sur les Argiles à opalinus et plus particulièrement sur la zone d'accueil potentielle située dans le Zürcher Weinland.

Les résultats de la démonstration de faisabilité sont documentés dans trois *rapports techniques de la Nagra*: NTB 02-02 *Projet Argiles à opalinus – Concept de construction et d'exploitation d'un dépôt géologique profond* (allemand, résumé en français), NTB 02-03 *Projet Argiles à opalinus - Synthèse des études géologiques et scientifiques* (allemand, résumé en français), NTB 02-05 *Projet Argiles à opalinus – Rapport sur la sécurité. Démonstration de la faisabilité du stockage géologique des déchets à haute activité vitrifiés et des déchets de moyenne activité à vie longue* (anglais, résumé en français). A l'été 2003, tous les rapports de référence avaient également été imprimés.

Vérification officielle de la documentation relative à la démonstration de la faisabilité

La remise de la démonstration de faisabilité du stockage géologique et la publication des rapports ont été largement répercutées par la presse, la radio et la télévision, tant en Suisse qu'en Allemagne. Si l'on a pu y trouver les habituels commentaires critiques, les médias ont également souligné le niveau de connaissances élevé au sujet de la roche d'accueil potentielle dans le Zürcher Weinland et de ses qualités géologiques se prêtant au stockage en profondeur.

Les autorités fédérales ont indiqué que la vérification technique de tous les documents relatifs au projet Argiles à opalinus prendrait environ deux ans. A l'issue de cet examen, vraisemblablement en 2005, il est prévu de publier officiellement la documentation du projet, conjointement avec l'expertise de la DSN et la prise de position de la Commission fédérale de la sécurité des installations nucléaires (CSA). Cette manière de procéder doit garantir la transparence et donner aux cantons, aux communes et aux milieux intéressés la possibilité de se prononcer sur la démonstration de la faisabilité du stockage géologique et sur la suite des travaux. La décision du Conseil fédéral est attendue à partir de 2006.

Appréciation d'experts allemands sur le choix du Zürcher Weinland

Le site potentiel dans le Zürcher Weinland se situe non loin de la frontière allemande, raison pour laquelle les communes et les circonscriptions administratives de la région limitrophe ont demandé que des experts allemands vérifient l'opportunité de ce choix. La Commission germano-suisse de sûreté des installations nucléaires (DSK) a confié cette tâche au *Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagertandorte (AkEnd)*. Ce groupe d'experts allemands a publié sa prise de position en mars; sa conclusion est en substance la suivante: «globalement, la procédure de sélection suisse satisfait aux exigences formulées à cet égard sur le plan international. Le choix du Zürcher Weinland comme option priori-

taire pour le dépôt profond des HAA/LMA en Suisse se justifie du point de vue de la sûreté. Il convient de rejeter le reproche qu'il aurait fallu écarter ce site en raison de sa proximité de la frontière allemande».

Vérification de la sûreté par des experts internationaux

Les autorités de surveillance suisses ont demandé à un groupe d'experts internationaux de vérifier la démonstration de faisabilité. Elles ont prié l'*Agence de l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)* de rédiger une prise de position (review). L'AEN a chargé neuf experts de nationalités différentes de cette tâche. Cette expertise, au cours de laquelle la Nagra a répondu à plus de 400 questions émanant des spécialistes de l'AEN, s'est terminée par une session d'une semaine à la fin novembre 2003, qui a vu la participation de représentants de la DSN, de la CSA et de la Commission de gestion des déchets radioactifs (CGD). Le rapport final est attendu au printemps 2004; il paraîtra en langues anglaise et allemande et devrait être accessible au public.

Un interlocuteur pour la population

En février 2003, les communes de Benken, Marthalen et Trüllikon se sont jointes au groupe de planification Zürcher Weinland pour former le *Forum Opalinus*. Ce forum s'est fixé pour but de défendre les intérêts de la région et de répondre aux questions de la population. Il a annoncé qu'il allait ordonner une étude sur les conséquences socio-économiques de l'éventuelle réalisation d'un dépôt géologique profond dans la région.

Confusion due à une étude lacunaire

L'*Öko-Institut Darmstadt e. V.* a mené une étude relative à la démonstration de faisabilité sur mandat des associations locales critiques à l'égard de l'énergie nucléaire et de IGEL (qui ont fusionné dans l'intervalle pour former l'association *KLAR! Schweiz*); ce document a été présenté en février 2003. Bien que l'étude ait globalement conclu qu'il «n'existait pas de raisons évidentes s'opposant au choix du Zürcher Weinland pour la réalisation potentielle d'un dépôt géologique profond», elle contenait plusieurs erreurs graves mettant en cause les travaux de la Nagra. Le large écho que leur ont donné les médias a largement contribué à semer le trouble dans les esprits. Les autorités suisses (DSN), les commissions (CGD) et leurs experts ont par la suite rétabli les faits exacts. La DSN a demandé deux entretiens avec les auteurs de l'étude; à cette occasion, les erreurs techniques du document ont été relevées et les correctifs communiqués à la presse. Les reproches faits à la Nagra se sont révélés infondés. L'*Öko-Institut* a commencé par envisager un remaniement de son étude, mais a fini par y renoncer, en janvier 2004, face à l'évidence des faits.

Autres options

Dans le cadre de ses travaux, la Nagra a délimité des régions de réserve pour la roche d'accueil Argiles à opalinus, de même qu'une option de réserve «molasse d'eau douce inférieure». La possibilité d'un stockage géologique profond dans le socle cristallin du nord de la Suisse a fait l'objet de rapports publiés en 1996, sur lesquels la DSN doit prochainement se prononcer.

4.4 Laboratoires souterrains

Laboratoire souterrain au Grimsel (LSG)

La Nagra exploite un laboratoire souterrain dans les roches cristallines de la région du Grimsel depuis 1984. Actuellement, 17 organisations partenaires originaires de 10 pays participent aux travaux dans cette installation. Il faut encore ajouter de nombreux instituts de recherche et universités en Suisse et à l'étranger, l'Union européenne et l'Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES). D'une durée moyenne de cinq à sept ans, les projets comprennent des essais en laboratoire et des travaux de modélisation. Des essais plus courts sont également réalisés au LSG, notamment des tests pour de nouveaux appareils, méthodes ou équipements. A titre d'exemple, citons le projet *Geophysical Tool Testing*, par le biais duquel l'organisme japonais *Radioactive Waste Management and Funding Centre (RWMC)* testera de nouvelles sources sismiques mises au point en collaboration avec les États-Unis.

Au cours de l'année sous revue, la presque totalité des essais de la phase V (1997 – 2003) ont été achevés. Les résultats sont documentés sous forme de rapports techniques de la Nagra (NTB) et sont ainsi accessibles à tous les milieux intéressés. Remanié, le site Web www.grimsel.com contient les résultats des essais sous forme condensée ainsi qu'une liste des principales publications parues ces dernières années. A l'occasion de la réunion du *International Steering Committee (ISCO)*, tenue au printemps 2003, les résultats disponibles ont été présentés à des experts suisses et étrangers et les programmes d'activités pour la fin de la phase V approuvés.

La Nagra ayant pris la décision de principe de poursuivre les essais au LSG au moins jusqu'en 2013, la planification de nouveaux projets a pu commencer formellement. La séance de planification de la phase VI (2003 – 2013) a vu la participation de représentants de 17 organisations venant de 10 pays. Les projets à long terme visant à démontrer la faisabilité du stockage des déchets radioactifs constitueront une première priorité. Exécutés à l'échelle réelle, ces projets viseront principalement à appliquer, dans des conditions proches de la réalité, les concepts élaborés. Les projets FEBEX et GMT quant à eux doivent apporter des réponses scientifiques aux questions relatives au comportement à long terme des systèmes de barrières ouvragées. Deuxième priorité, les essais in-situ sur les caractéristiques de la migration des radionucléides. Se fondant sur 15 années d'expérience avec ce type d'essais, trois nouveaux projets sont actuellement à l'étude au LSG. Le point commun de tous ces projets: les essais doivent se dérouler dans des conditions reproduisant aussi fidèlement que possible la situation dans un dépôt géologique profond, afin que les résultats permettent à l'avenir d'évaluer au mieux la sûreté d'un site potentiel.

Laboratoire souterrain du Mont Terri (LMT)

Le projet de recherche international du Mont Terri (St-Ursanne, canton du Jura) a débuté il y a sept ans. Les recherches se déroulent dans une zone élargie de la galerie de sécurité du tunnel autoroutier du Mont Terri. Depuis la mi-2001, le projet est placé sous la direction de l'Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), lequel est également responsable de l'exploitation du LMT. Aujourd'hui, douze organisations originaires de six pays participent aux travaux de recherches menés dans cette installation.

Pour la Nagra, le LMT constitue une source de données précieuse pour approfondir ses connaissances sur les Argiles à opalinus. Elle prend ainsi part à de nombreuses expériences, notamment des essais sur la diffusion à long terme, des analyses et des travaux de modélisation pour des essais de sur-carottage, une expérience d'envergure sur les barrières techniques réalisée à l'initiative de l'UE, un essai thermique pour examiner les effets de la chaleur sur les barrières ouvragées et les roches d'accueil, un test de ventilation ainsi que des essais hydrogéologiques sur la perméabilité à l'eau et au gaz, des modélisations géochimiques et des essais sur les champs de contrainte en rapport avec la stabilité à long terme des constructions souterraines.

Le programme de la 8^e phase annuelle a été achevé comme prévu dans le courant du premier semestre 2003. Les essais planifiés par les diverses organisations partenaires pour la phase 9 (juillet 2003 –

juin 2004) ont été réunis dans un programme de recherche à long terme et la participation de chaque intéressé définie. Après obtention des autorisations nécessaires, ces travaux ont pu commencer dans les délais. La planification de la phase 10 a pu être entamée avant la fin de 2003. En l'occurrence, il s'agit notamment de définir les besoins en espace des futurs essais ainsi que d'estimer la nécessité d'un agrandissement important et son échéance.

Vous trouverez une description des recherches menées au laboratoire souterrain du Mont Terri sur le site Web www.mont-terri.ch.

4.5 Relations publiques

Le dialogue avec le public constitue une tâche primordiale de la Nagra. Le besoin d'information dans le nord de la Suisse était particulièrement aigu en 2003, la démonstration de faisabilité d'un dépôt géologique pour les déchets de haute activité ayant été déposée à la fin de 2002. S'y sont ajoutées de nombreuses questions en rapport avec la votation fédérale du 18 mai relative aux deux initiatives anti-atomiques. L'argument de l'«élimination non résolue des déchets» a été utilisé à répétition pour justifier l'abandon de l'énergie nucléaire.

Tournée d'information 2003 et expositions

La Nagra s'est rendue en juin/juillet 2003 dans les villes de Schaffhouse, Aarau, Zurich, Lucerne et Soleure, où l'exposition, sous la forme de conteneurs mobiles, a été installée pendant trois jours sur une place publique. A chaque étape de la tournée, une cérémonie d'ouverture a en outre été organisée pour les politiques, les représentants de l'économie énergétique, des autorités et des médias. En quinze jours, la Nagra a ainsi pu accueillir 12 000 visiteurs. Par ailleurs, elle était comme à l'accoutumée présente à la foire d'automne de Schaffhouse avec son exposition itinérante et a participé, pour la première fois, à la foire de Winterthur.

Visites

La Nagra accorde une grande importance aux visites guidées de ses laboratoires souterrains. C'est l'occasion en effet de démontrer ses vastes connaissances scientifiques sur la base de projets de recherche concrets. Pas moins de 1300 personnes ont visité le laboratoire au Grimsel; au Mont Terri, la Nagra a accueilli en son nom 455 visiteurs.

Deux voyages d'information ont eu lieu en septembre et en octobre 2003. Personnalités politiques et membres des autorités de surveillance se sont rendus en Suède et en Finlande pour y visiter des installations de stockage en exploitation depuis de nombreuses années. Cette démarche contribue grandement à faire accepter l'évacuation des déchets et à donner confiance dans la faisabilité d'un dépôt géologique en profondeur.

Bureau d'information et de renseignement, matériel didactique

La Nagra a publié huit communiqués de presse sur des thèmes d'actualité en 2003. Elle a en outre placé une trentaine d'annonces, accompagnées parfois d'articles de fond, dans des revues spécialisées ainsi que la presse, quotidienne et hebdomadaire. Une partie considérable du travail de communication réside dans les réponses aux questions posées par le public et l'envoi de matériel d'information. La Nagra reçoit aussi régulièrement des demandes de documentation pour l'enseignement ou des exposés. Enfin, les quatre coffrets d'expérience et les 40 compteurs Geiger-Müller portables sont prêtés constamment.

Publications et médias électroniques

L'année 2003 aura vu la parution d'un rapport annuel illustré, d'un numéro de la série «nagra Focus», de trois éditions de «nagra News» et de diverses brochures. Sept publications existantes ont dû être réimprimées (pour la plupart dans une version mise à jour). Le DVD *Site de stockage géologique*

dans les Argiles à opalinus. Infrastructure et modalités d'exploitation (en allemand et anglais) est venu compléter les supports d'information audiovisuels de la Nagra. Les personnes intéressées peuvent obtenir auprès de la Nagra une liste des matériels d'information disponibles.

Le site Web de la Nagra (www.nagra.ch) a été enrichi d'importantes archives des communiqués de presse relatifs à des questions d'évacuation des déchets. L'offre de matériel d'information pouvant être téléchargé a également été considérablement élargie. Les travaux en vue du remaniement complet du site ont été entamés dès la fin de 2003.

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