



**Taschenbuch**  
«Stein» der Nagra –  
Geologie hautnah erlebt  
Seite 2



**Neue Forschungsprojekte**  
im Felslabor Grimsel  
Seite 3



«Spuren der Zukunft» –  
neues Themenheft der Nagra  
Seite 4

# Info

## Nagra informiert: Aktuelles zur nuklearen Entsorgung

Nr. 23

März 2007

## AKTUELL

## Startschuss zur Auflage des Sachplankonzeptes

**Der Sachplan Geologische Tiefenlager hat zum Ziel, ein breit akzeptiertes Vorgehen zur Standortsuche für geologische Tiefenlager zu definieren. Am 12. Januar gab Bundesrat Leuenberger den Startschuss für die Anhörung zum Konzeptteil. Der neueste Entwurf ist publiziert. Darin steht, wie die Schweiz künftig Standorte für geologische Tiefenlager finden soll.** *Autor: Dr. Michael Aebersold, Bundesamt für Energie*

Die nun lancierte Anhörung zum Sachplan bei Bundesbehörden, Kantonen, Nachbarstaaten, Organisationen und der Bevölkerung findet vom 15. Januar bis zum 20. April 2007 statt. Danach wird der Sachplan überarbeitet und dem Bundesrat voraussichtlich im Sommer zur Genehmigung unterbreitet. Dann ist die Konzeptphase beendet. Es kann dann die eigentliche Standortsuche beginnen.

### Breite Mitwirkung ist garantiert

Ein erster Entwurf wurde den kantonalen Fachstellen für Raumplanung im März 2006 zur Stellungnahme zugestellt. Von Juni bis August konnten die Bundesbehörden, Kantone, Nachbarstaaten und Organisationen zu einem aktualisierten Entwurf Stellung nehmen. Parallel dazu fanden Gespräche mit den Kantonen sowie deutschen und österreichischen Behörden statt. Das Bundesamt für Energie (BFE) führte Workshops mit Organisationen und Gespräche mit Fokusgruppen in Bern, Lausanne, Neuchâtel, Olten und Rapperswil durch. Mit den Inputs aus den Workshops und Gesprächen sowie aufgrund der schriftlichen Stellungnahmen wurde der Sachplan überarbeitet.

### Die wichtigsten Änderungen im aktuellen Entwurf

Vergleicht man den jetzigen Entwurf mit den vorhergehenden, so fallen einige Änderungen auf. Die Objektblätter

des Sachplans werden alle vom Bundesrat erlassen. Neu sind die Kapitel 1.5 «Bisherige Untersuchungen und Stand der geologischen Kenntnisse», 1.6 «Neue Kernkraftwerke», 3.3 «Sozioökonomische und raumplanerische Aspekte» sowie 3.6 «Wissensmanagement und Qualitätskontrolle». Neu sind auch der Anhang V «Pflichtenhefte» und der Anhang VI «Beteiligungsmöglichkeiten der Nachbarstaaten». Zusätzlich liefert der Sachplan ein Abkürzungsverzeichnis sowie ein Glossar mit allen wichtigen Begriffen.

Das BFE präziserte wichtige Aspekte im Verfahren, nämlich das Verhältnis zwischen Sachplan und kantonalen Richtplänen, die Kriterien zur Betroffenheit für die Mitwirkung in den Partizipationsgremien sowie der Stellenwert der sozioökonomischen Aspekte. Der Entwurf liefert auch überarbeitete sicherheitstechnische Kriterien für die Nagra und angepasste sozioökonomische Aspekte. Neue Figuren stellen den Ablauf sowie die Zuständigkeiten in den drei Etappen verständlich dar.

### Umstrittene Punkte

Einige Eingaben verlangen, den Zeitplan zur Standortfindung zu straffen. Andererseits unterstützen andere das BFE in der Einschätzung, wonach der vorgeschlagene Zeitplan realistisch, wenn nicht gar optimistisch sei. Das BFE hält den vorgeschlagenen Zeitplan nach wie vor für richtig. Das Ziel der Inbetriebnahme der geologischen Tiefenlager vor Mitte des Jahrhunderts kann damit eingehalten werden.

Der neue Entwurf sieht auch weiterhin vor, dass das Auswahlverfahren auf das bestehende Abfallinventar ausgerichtet werden soll. Für jeden zur Diskussion stehenden Standort muss aber die mögliche, maximale Lagerkapazität aufgezeigt werden. Die definitive Festlegung des Abfallinventars erfolgt mit der Rahmenbewilligung.

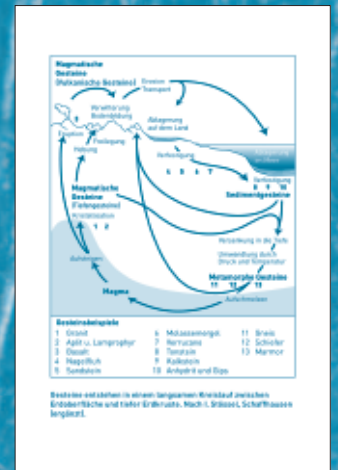
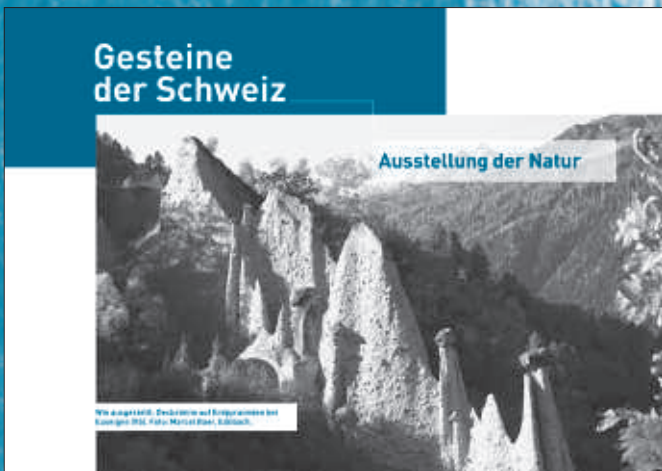
Weitere aktuelle Informationen unter  
[www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch) oder [www.nagra.ch](http://www.nagra.ch).

# 2 Taschenbuch «Stein» der Nagra – Geologie hautnah erlebt

Die Nagra hat seit ihrer Gründung im Jahr 1972 eine ganze Anzahl von Gesteinen auf ihre Eignung als Lagergestein für geologische Tiefenlager geprüft. Sie hat dabei teilweise detaillierte Kenntnisse zum Untergrund gewonnen. Die spannenden und komplexen naturwissenschaftlichen Einblicke sind Thema eines aktuellen Taschenbuches der Nagra. Die Dokumentation mit dem Titel «Stein» zeigt die breite Themenvielfalt der Geologie. Sie können das Buch kostenlos bei der Nagra bestellen. Es wird Anfang Mai 2007 vorliegen.

Der Blick in die uns umgebende Landschaft wirft viele Fragen auf: Wie entstanden die Alpen? Bewegen sich Kontinente noch? Welche Gesteine liegen unter mir im Boden? Wie entstehen Kristalle? Woraus besteht Granit? Gibt es schwere Erdbeben in der Schweiz? Welche Naturgefahren drohen im Gebirgsraum?

Spannende Fragen. Dazu gibt es Antworten; Sie finden sie im Buch «Stein». Bestellen Sie es per Mail unter [info@nagra.ch](mailto:info@nagra.ch) oder telefonisch unter 056 437 11 11.



# Neue Forschungsprojekte im Felslabor Grimsel



Geophysikalische Messungen der japanischen Organisation RWMC. (Foto Comet)



Einbauarbeiten des neuartigen Tunnelpackersystems für den Kolloidversuch. (Foto Comet)

**Winterzeit – die Grimselpasstrasse hat Wintersperre und ist geschlossen. Trotzdem ist das Labor geöffnet und dient der internationalen Forschung als Plattform für die künftige Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Die Seilbahn Handeck der Kraftwerke Oberhasli AG sorgt für den Zugang im Winter.**

Seit 1984 betreibt die Nagra das Felslabor Grimsel. An der gegenwärtigen Forschungsphase VI (2003–2013) beteiligen sich 19 Organisationen und Partner aus neun Ländern, die Europäische Union und zahlreiche Universitäten.

## Neue Herausforderungen

Lagerstollen mit radioaktiven Abfällen müssen sicher verschlossen werden. Das Kernenergiegesetz (KEG) fordert zudem die Rückholbarkeit der Abfälle. Auch die Überwachung (Monitoring) von künftigen Lagerstollen muss gewährleistet sein. Forscher haben nun im Felslabor Grimsel ein entsprechendes Projekt gestartet. Sie testen bewährte und neueste Versiegelungs- und Messtechniken auf ihre Eignung für den Einsatz in geologischen Tiefenlagern.

## Versiegelung von Stollen – der Spritzbeton-Plug

Die spanische Entsorgungsorganisation ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos) baut im Felslabor ein Abschlussbauwerk (Spritzbeton-Plug) für Lagerstollen ein. Nach der Verfüllung eines Stollenabschnitts mit dem Abdichtungsmaterial Bentonit wird der nachfolgende Bereich mit dem 4 Meter mächtigen Plug aus speziellem Zement abgeschlossen. Eine Methode, die später auch in einem Tiefenlager für hochaktive Abfälle für den Abschluss der Lagerstollen zum Einsatz kommen soll. Die Zementverfüllung wird mit der effizienten Technik des Spritzbetonverfahrens erstellt. Zurzeit laufen die Vorbereitungsarbeiten zu deren Erstellung.

## Einsatz kabelloser Messtechniken

Die britische Organisation Nirex (Nuclear Industry Radioactive Waste Executive) und die ETH Zürich erproben neueste geophysikalische Verfahren. Sie beobachten Aufsättigungs- und Langzeitverhalten der Stollenversiegelung, ohne dafür Kabel und Sensoren installieren zu müssen.

Die Nagra wird kabellose Übertragungssysteme von eingebauten Sensoren zu den externen Erfassungsinstrumenten testen. Beide Methoden haben das Ziel, wichtige Eigenschaften künftig verschlossener Lagerbauten von aussen zu scannen, ohne Schwächezonen in den Barrieren zu verursachen. Man nennt sie zerstörungsfreie Methoden.

## Japaner untersuchen Gestein mittels Seismik

Die japanische Organisation RWMC (Radioactive Waste Management, Funding and Research Center) testet im Felslabor eine andere zerstörungsfreie Methode weiter: Sie setzte im Herbst 2006 neu entwickelte seismische Quellen ein.

RWMC versucht mit dem Einsatz von Messsonden wichtige Gesteinseigenschaften (z.B. die Verteilung der Durchlässigkeit im Gestein) direkt aus den geophysikalischen Kennwerten abzulesen. Funktioniert alles, wären viele Bohrungen nicht mehr nötig, um diese Eigenschaften im Gestein zu bestimmen.

## Forschung mit kleinen Partikeln (Kolloiden)

Organisationen aus Frankreich, Deutschland und Japan haben zusammen mit der Nagra einen Versuch gestartet, bei dem die Bedingungen für mögliche Bewegungen von mikroskopisch kleinen Partikeln (Kolloiden) im Umfeld eines künftigen Tiefenlagers so realistisch wie möglich abgebildet werden. Kolloide sind sehr kleine Teilchen, die bei ihrer Bewegung im Gestein radioaktive Substanzen mit sich führen können. Der Transport von Stoffen im Untergrund ist bei Abklärungen zur Sicherheit eines Lagers von grosser Bedeutung. Damit der Versuch funktioniert, haben die Forscher ein Tunnelpackersystem eingebaut. Dieses schafft Verhältnisse die denen eines verfüllten Tiefenlagers ähnlich sind.

Einen Überblick über die Arbeiten im Felslabor Grimsel geben die Websites [www.nagra.ch](http://www.nagra.ch) und [www.grimsel.com](http://www.grimsel.com).

## «Spuren der Zukunft» – neues Themenheft der Nagra

Geologische Tiefenlager müssen über viele Jahrtausende die radioaktiven Abfälle sicher einschliessen. Wie können wir Menschen solch lange Zeiträume überhaupt beurteilen? Ein Beitrag dazu sind fundierte Kenntnisse zu erdgeschichtlichen Abläufen; sie schärfen den Blick für die geologische Zukunft. Das neue Themenheft der Nagra «Spuren der Zukunft» widmet sich diesem Aspekt. Wenn es um erdgeschichtliche Zusammenhänge geht, rechnet der Geologe oft mit unvor-

*Die Beobachtung der Natur bildet die Basis für das Verständnis möglicher künftiger Entwicklungen.*



stellbar langen Zeitabschnitten. Was dem schnell agierenden Menschen als eine Ewigkeit erscheint, ist für die Erde oft ein kurzer Augenblick.

Das Themenheft bietet eine gedankliche Expedition in die Vergangenheit unseres Planeten und in seine Zukunft. Abrupte Vorgänge wie Erdbeben oder Vulkanausbrüche stehen als katastrophale Ereignisse neben den langsamen geologischen Prozessen. Auf diese sehr trägen Abläufe baut die Entsorgung in geologischen Tiefenlagern. Gebiete mit abrupten Vorgängen werden daher für die Endlagerung gemieden. Dadurch erhält ein Lager Zeit – viel Zeit – und bietet dauerhafte Sicherheit.

«Spuren der Zukunft» erscheint im Juni und zeigt, dass der Schlüssel zum Verständnis für das Kommende in der Vergangenheit liegt (vgl. dazu auch Info 22, S. 3: «Wie die Natur konserviert und entsorgt»). Bestellungen sind ab Juni 2007 unter [www.nagra.ch](http://www.nagra.ch) kostenlos möglich. Abonnenten erhalten das Heft automatisch zugesandt.

## Nagra «on the road again» – auch im Jahr 2007

Unser Anliegen ist, Sie stetig über die neuesten Entwicklungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle zu informieren. Auch dieses Jahr werden wir wieder verschiedene Veranstaltungen durchführen oder daran teilnehmen. Wir freuen uns, Sie an unseren Infoständen begrüßen zu dürfen:

- an der 31. Thurgauer Frühjahrsmesse vom 22. bis 25. März 2007 ([www.tg-messe.ch](http://www.tg-messe.ch))
- an der ZUM-Messe in Embrach vom 10. bis 13. Mai 2007 ([www.zum-messe.ch](http://www.zum-messe.ch))
- anlässlich der Informationstour der Nagra im Juni in 10 Schweizer Ortschaften (Informationen dazu folgen) zwischen dem 6. und 27. Juni 2007
- an den Herbstmessen 2007 in Winterthur und Schaffhausen ([www.winterthurermesse.ch](http://www.winterthurermesse.ch) und [www.sh-messe.ch](http://www.sh-messe.ch))

## Geologie erleben mit «Erlebnis Geologie» im Juni



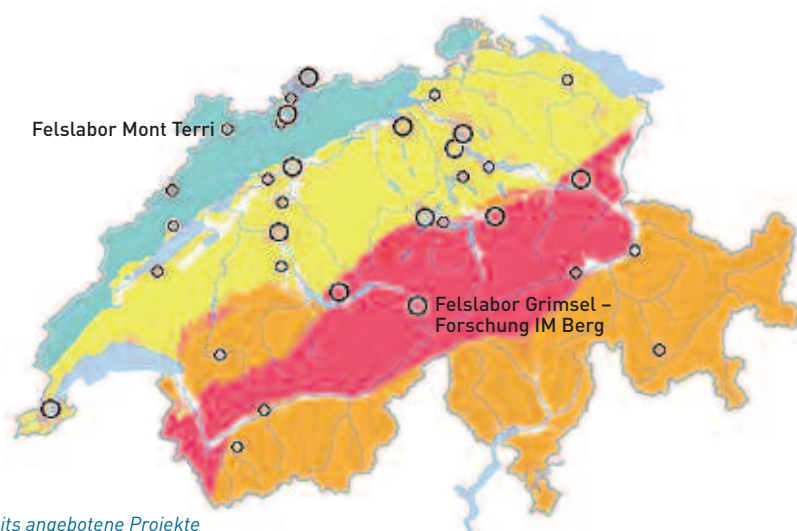
Die Geologie prägt das Gesicht der Schweiz. Sie gestaltet unseren Lebensraum und beeinflusst unsere Lebensweise. Doch warum genau sind die Berge dort, wo sie heute sind? Was kann man mit Steinen alles anstellen? Warum gehört das Matterhorn eigentlich zu Afrika?

Am 1. und 2. Juni 2007 organisiert der Trägerverein «Erlebnis Geologie» auf Initiative des Schweizer Geologenverbandes CHGEOL und von GEOforumCH sogenannte GeoEvents.

«Erlebnis Geologie» hat sich zum Ziel gesetzt, die Öffentlichkeit für die Bedeutung der Geologie zu sensibilisieren. Die Erlebnistage finden in der ganzen Schweiz statt.

Auch die Nagra ist dabei und organisiert im Felslabor Grimsel einen Besuchstag für Schulen am 1. Juni und einen Tag der offenen Tür am 2. Juni. Zur gleichen Zeit kann auch das Felslabor Mont Terri besucht werden.

Weitere Informationen und Anmeldung unter [www.erlebnis-geologie.ch](http://www.erlebnis-geologie.ch), Rubrik GeoEvents.



*Bereits angebotene Projekte auf der Website [www.erlebnis-geologie.ch](http://www.erlebnis-geologie.ch).*

## Fragen? Antworten!

Möchten Sie mehr zur nuklearen Entsorgung wissen? Fragen Sie uns. Wir antworten gerne – und können dies am schnellsten tun, wenn Sie uns via eMail kontaktieren: [info@nagra.ch](mailto:info@nagra.ch).

## Welche rechtlichen Mitwirkungsmöglichkeiten haben die Anwohner/Anwohnergemeinden eines Gebietes, in dem ein geologisches Tiefenlager geplant ist?

Ein geologisches Tiefenlager wird nicht im Stillen von heute auf morgen in einer Region realisiert. Viele Schritte müssen unternommen werden, damit Bau und Betrieb erst möglich werden. Die in unserer Demokratie garantierten Möglichkeiten zur Partizipation – Anhörungen, Mitsprache, Einsprachen, rechtliche Mittel – sind explizit im Kernenergiegesetz und im noch definitiv zu entwickelnden Sachplan festgehalten. Der Sachplan definiert das Verfahren sowie die Auswahlkriterien und gewährleistet die Mitsprache der Betroffenen. Mitsprache und Mitbestimmung sollen die Einbindung und die Interessenanhörung der Bevölkerung sicherstellen; mehr dazu unter [www.radioaktiveabfaelle.ch](http://www.radioaktiveabfaelle.ch). Ziel der Mitwirkung ist eine möglichst breit abgestützte Akzeptanz für ein Tiefenlager in einer Region. Wenn dann ein Rahmenbewilligungsgesuch für ein Tiefenlager in einer Region eingereicht wird, kann die Öffentlichkeit Einsprachen geltend machen. Innert dreier Monate ab Zeitpunkt der Publikation der Rahmenbewilligung kann jedermann schriftlich und begründet Einsprache gegen deren Erteilung erheben. Die Rahmenbewilligung untersteht zudem dem fakultativen Referendum (eidgenössische Ebene). Die Bau- und Betriebsbewilligungen können auch nach einer erteilten Rahmenbewilligung bei unabhängiger Stelle, bei der Rekurskommission und darauf folgend vor Bundesgericht angefochten werden.

## Was genau bedeutet eigentlich Schutz im Zusammenhang mit einem Endlager?

Oberstes Ziel bei der finalen Entsorgung radioaktiver Abfälle ist der Schutz von Mensch und Umwelt. Der Einschluss der Radioaktivität für viele Jahrtausende wird durch hohe Anforderungen an natürliche und technische Barrieren gewährleistet. Doch kein System ist auf Dauer vollkommen dicht. Deshalb wurde ein sehr strenger Grenzwert bezüglich der Abgabe von Radioaktivität aus einem verschlossenen Tiefenlager festgelegt (HSK-Richtlinie 21). Er beträgt nur wenige Prozent der natürlichen Strahlung, der wir ausgesetzt sind. Davon geht nach bisherigen Erkenntnissen zu keiner Zeit Gefahr für Mensch und Umwelt aus.

**nagra** ● aus verantwortung

Nagra  
Nationale Genossenschaft  
für die Lagerung  
radioaktiver Abfälle

Hardstrasse 73  
5430 Wettingen  
Schweiz

Tel +41 56 437 11 11  
Fax +41 56 437 12 07

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

Impressum  
Redaktion: Heinz Sager, Nagra  
Auflage: 70'000 (d/f/i)

Abdruck mit Quellenangabe gestattet.