



Internationale Konferenz über die geologische Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle

ICGR'07: Medienrohstoff

Ziel der Konferenz

Ziel der Konferenz ist, eine Bilanz über die bis heute weltweit umgesetzten politischen und strategischen Entwicklungen im Bereich geologischer Lagerung radioaktiver Abfälle zu ziehen sowie einen Meinungsumtausch unter hochrangigen Entscheidungsträgern zu fördern.

Die Konferenz baut auf den Erfahrungen der ähnlichen internationalen Tagungen in Denver (1999) und Stockholm (2003) auf. Sie bietet kompetente Präsentationen der Ländervertreter, Podiumsdiskussionen sowie informeller Meinungsaustausch während der ganzen Tagungsdauer.

Im Rahmen der Konferenz werden die in verschiedenen Ländern verfolgten aktuellen politischen und gesellschaftlichen Ziele und deren Umsetzungen erläutert. Hochrangige Vertreter aus Regierung, Sozialwissenschaft, Entsorgungsorganisationen, Sicherheitsbehörden und internationalen Gremien treffen sich in Bern, um ihre Perspektiven und ihre Erfahrungen für die Entsorgung in der Zukunft zu diskutieren. Der Erfolg der Tagung besteht darin, den Austausch der länderspezifischen Konzepte zum gemeinsamen Ziel der geologischen Tiefenlagerung zu dokumentieren.

Gemeinsamer Hintergrund

Bei der Nutzung der Kernenergie sowie in der Medizin, Industrie und Forschung entstehen radioaktive Abfälle. Sichere Zwischenlösungen für alle Abfallarten sind heute in den Ländern mit solchen Abfällen vorhanden (Zwischenlagerung, Konditionierung, Inventarisierung, für schwach- und mittelaktive Abfälle bereits an vielen Orten Oberflächen- und Tiefenlager). Das endgültige Ziel ist die Tiefenlagerung aller radioaktiven Abfälle in sicheren geologischen Schichten.

Für schwach- und mittelaktive Abfälle sind Anlagen in mehreren Ländern schon in Betrieb. Auch für hochaktive Abfälle (inklusive abgebrannte Brennelemente, die als Abfall betrachtet werden) stellt die geologische Tiefenlagerung die bevorzugte Langzeitoption vor.

Es besteht weltweit die Übereinstimmung, dass geologische Tiefenlagerung den notwendigen Schutz und die Sicherheit für Mensch und Umwelt für die erforderlichen Zeiträume gewährleisten kann. Solche Anlagen können mit bestehenden Technologien realisiert werden. International wurde entsprechende Infrastruktur für die Förderung und Evaluierung von Entsorgungsaktivitäten etabliert. Entsprechende Vorschriften sind in internationalen Abkommen sowie in nationalen Gesetzen und Richtlinien integriert.



In der heutigen Gesellschaft müssen bei der Umsetzung wichtiger Entsorgungsprojekte sowohl die technischen und sicherheitsrelevanten Aspekte nachgewiesen werden als auch wichtige gesellschaftliche und politische Anforderungen erfüllt werden. Dies ist bei der geologischen Tiefenlagerung eine besondere Herausforderung. Die Zielsetzung des Entsorgungskonzeptes findet zwar eine breite Akzeptanz, der Weg zur Realisierung hängt aber von verschiedenen Faktoren ab – z.B. der nationalen Politik und dem gesetzlichen Rahmen, der finanziellen Lage und sozialen und kulturellen Meinungen in der Gesellschaft.

Die Entsorgungsprogramme in einigen Ländern stehen nun kurz vor Umsetzungsbeginn. Anderswo ist der Fortschritt langsamer als erwartet oder wurde sogar zum Stillstand gebracht, um Optionen zu überdenken oder auf Erfahrungen aus dem Ausland zu warten.

In vielen Ländern besteht der Bedarf, bei Entsorgungsprojekten konkret mit der Realisierung zu beginnen. Die breite Kommunikation und der Austausch des gemeinsamen Know-hows – als Resultat dieser Konferenz als Beispiel – kann einen bedeutenden Einfluss auf den Fortschritt von nationalen Programmen haben. Auf der anderen Seite können Projekte ohne Akzeptanz oder Verständnis auf nationaler oder lokaler Ebene versagen. Der offene Dialog während dieser Konferenz beleuchtet wichtige Fragen in nationalen Programmen. ICGR'07 fördert eine gemeinsame Verständigung über die Herausforderungen, mit denen sich alle Entsorgungsprogramme der Nationen auseinandersetzen müssen.

Die Aufteilung der Verantwortlichkeiten zwischen politischen Entscheidungsträgern, Entsorgungsorganisationen und Behörden sind klar zu beleuchten. Die Art des Entscheidungsprozesses in den einzelnen Ländern sowie die Notwendigkeit für gesellschaftlichen Input müssen bewusst verstanden werden, um das gesellschaftliche und politische Vertrauen zu entwickeln – eine Voraussetzung, um solche Projekte vorwärts zu bringen.

Die Perspektiven der politischen Entscheidungsträger

Nationale, regionale und lokale Regierungen werden gewählt mit der Aufgabe, Entscheidungen im Namen ihrer Wähler zu treffen. Diese Entscheidungen müssen gesellschaftliche Erwartungen und finanzielle Auswirkungen ausbalancieren und umgehende Anliegen sowie längerfristige Fragen in Betracht ziehen.

In diesem Zusammenhang haben nationale Regierungen die Pflicht, die nachhaltige und sichere Entsorgung von radioaktiven Abfällen zu sichern. Diese Aufgabe ist im internationalen Übereinkommen über die Behandlung Abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and the Safety of Radioactive Waste Management) der IAEA formalisiert. Unterzeichnende Staaten müssen auch die Bestimmungen sonstiger relevanter Abkommen und Verträge einhalten, so z.B. das Londoner Abkommen und das OSPAR-Abkommen über Meeresversenkung von Abfällen sowie Abkommen über grenzüberschreitende Umweltauswirkungen inklusive Atomwaffensperrvertrag.



Innerhalb dieser Rahmenbedingungen sind die Regierungen verantwortlich für die Bestimmung ihrer Politik über Kernenergie und Entsorgung, im Wissen, dass die schon bestehenden Abfälle entsorgt werden müssen – unabhängig von künftigen Kernenergieprogrammen. Die Politik muss die nationalen Rahmenbedingungen sowie den Willen der Bevölkerung betreffend Energieversorgung, Sicherheit und Umweltschutz berücksichtigen. Die Anforderungen der Industrie müssen ebenfalls in Betracht gezogen werden, sowohl diejenigen der Stromproduzenten als auch die der Organisationen, die Dienstleistungen anbieten (z.B. die Entsorgung radioaktiver Abfälle). Die Politik muss die Entsorgung der Abfälle umsetzen und die Auswirkungen auf Interessengruppen der Gesellschaft (inklusive betroffene Gemeinden) ernst nehmen und abfedern. In mehreren Ländern hat diese Situation dazu geführt, dass Regierungen eine breite Konsultation der Bevölkerung über nationale Entsorgungsstrategien führen.

Bezüglich der geologischen Tiefenlagerung muss die Regierung einen gesetzlichen und organisatorischen Rahmen für die Standortsuche sowie die Planung, den Bau, den Betrieb und den künftigen Verschluss eines Lagers erstellen. Die verschiedenen Schritte in der Entwicklung und Bewilligung der Anlage müssen klar definiert werden, Verantwortlichkeiten müssen zugeteilt werden, die finanziellen und infrastrukturellen Mittel müssen sichergestellt werden und eine unabhängige Behördenfunktion garantiert werden.

Was die Politik und den Rahmen für die Umsetzung von Entsorgungsprojekten betrifft, werden die Entscheidungsträger auf nationaler Ebene zusammen mit ihren nationalen Organisationen durch Reviews unterstützt. Diese werden von internationalen Gremien durchgeführt (z.B. NEA, EC, IAEA und EDRAM). Diskussionen im Rahmen von internationalen Tagungen wie der ICGR'07 fördern das Verständnis der allgemeinen Politik für Fragen betreffend der Umsetzung der Entsorgung inklusive für mögliche alternative Lösungen.

Bei der Entwicklung der nationalen Entsorgungspolitik müssen Regierungen und ihre unterstützenden Behörden und Ämter Faktoren wie Nachhaltigkeit, Verursacherprinzip, Haftungen, soziale Gleichbehandlung, Ausprägung regionaler Autonomien, soziales Engagement von Stakeholdern sowie die Unabhängigkeit der Sicherheitsbehörden in Betracht ziehen. Bei der Entwicklung der Umsetzung nationaler Projekte, z.B. geologische Tiefenlager für radioaktive Abfälle, müssen Regierungen sicherstellen, dass die entsprechenden Verfahren für Planung, Realisierung, unabhängige Aufsicht, Finanzierung, Regulierung, Erteilung von Bewilligungen sowie Mitwirkung der lokalen Bevölkerung klar und bereit abgestützt definiert sind. Ausreichende Möglichkeiten für die Mitsprache und die gesetzliche Anfechtung von Entscheidungen müssen ebenfalls vorhanden sein.

Es muss zwischen der Anwendung von geltenden Prinzipien, dem Bewusstsein für die sicherheitstechnischen Anforderungen und die Hoffnungen der verschiedenen Akteure abgewogen werden. Um erfolgreich zu sein, müssen Strategien und Verfahren in den Ländern ausreichend fokussiert und robust sein, um rechtzeitig gut fundierte Entscheidungen zu treffen, die im nationalen Interesse liegen – auch wenn wissenschaftliche Unsicherheiten oder politische/soziale Einwände noch bestehen sollten.



Die gesellschaftliche Perspektive

In Demokratien sind umstrittene wissenschaftliche Vorhaben und grössere technische Infrastruktur-Projekte wichtige Themen für die öffentliche Debatte. Dies hat zur Folge, dass die Entscheidungen, ob und wie solche Projekte realisiert werden können, von gesellschaftlicher Meinungsbildung und möglicher Bedenken abhängen.

Eine breite und sachlich informierte Öffentlichkeit vermag diese Debatte zu führen. Es muss ausreichend informiert werden über das Projekt, realistische mögliche Alternativen und ihre Auswirkungen und schließlich die Gründe für die Auswahl bevorzugter Optionen müssen dargestellt werden. Für den Bau eines geologischen Tiefenlagers wird die Debatte innerhalb potentieller Standortgemeinden sehr intensiv geführt. In einer solchen Situation dürfen die Diskussionen nicht nur die allgemeinen technisch-wissenschaftlich begründeten Projektauslegungen ansprechen, sondern müssen vor allem auch die spezifischen lokalen sozio-ökonomischen Auswirkungen behandeln. Die Optionen für die Erfüllung der Erwartungen der Standortgemeinde müssen diskutiert, dokumentiert und umgesetzt werden.

Die Standortsuche für Entsorgungsanlagen für radioaktive Abfälle stellt besondere soziale und ethische Fragen. Soll/muss eine Region mit bereits existierenden Nuklearanlagen (z.B. Kernkraftwerke) auch Entsorgungsanlagen akzeptieren? Soll die Standortsuche auf freiwilliger Basis basieren (Volunteering)? Wie weit dürfen direkte finanzielle Abgeltungen oder indirekte Entschädigung in den Regionen gehen? Die Erwartungen der Gesellschaft betreffend das Maß und die Zuständigkeiten in der Umsetzung dieser Fragen sind von Land zu Land sehr verschieden.

An einem gewählten Standort dauern d Bau, Betrieb und Verschluss eines geologischen Tiefenlagers mehrere Jahrzehnte und haben verschiedene Auswirkungen auf die Standortregion und Standortgemeinde. Ein laufender, begleitender Dialog ist unabdingbar. Obwohl die Gewährleistung von Sicherheit und finanziellen Ressourcen notwendig sind für die korrekte Implementierung und Regulierung, wird die Akzeptanz speziell gefördert durch die Anpassung des Projektes an die lokalen Anforderungen; so z. B. Einbezug der lokalen Industrie, Überwachung der Anlage, Rückholbarkeit der Abfälle, Mitgestaltung der Bauten und Zufahrten, Art und Intensität der Kommunikation, usw. Die Mitwirkung der Standortgemeinde schon in der Planungsphase kann wohl erst die Realisierung eines Lagerprojektes über lange Zeiten garantieren.

Heute arbeiten in potentiellen Lagerstandorten Gemeinden und technische Interessengruppen zusammen, um dauerhafte Beziehungen aufzubauen. Der Dialog zwischen den beiden Seiten stellt eine bedeutende Entwicklung dar, die mit der definitiven Standortwahl und Bau von geologischen Tiefenlagern noch reifer werden soll.

Der Entscheidungsprozess und die Möglichkeiten für Stakeholder-Mitwirkungen sind weltweit verschieden. Die verschiedenen nationalen Kulturen, politische Systeme und gemachte Erfahrungen liefern Konzepte für den Aufbau und die Umsetzung von Entsorgungspartnerschaften und letztlich für die Verbesserung von Akzeptanz. Die Lösungen, die in einem Land funktionieren können, sind vielleicht in einem anderen erfolglos. Die in einer Region gemachten Erfahrungen könnten aber Input liefern für die Planung in anderen Regionen oder gar anderen Ländern. Der dazu notwendige grenzüberschreitende Erfahrungsaustausch erlaubt eine aktive Analyse des gesellschaftlichen Nutzens. Die Definition gemeinsamer Werte, eine verbesserte Lebensqualität, die gemeinsame Benutzung von Erfahrung und die Erarbeitung möglicher lokaler Identitäten sind das Ziel.



Industrie und Entsorgungsorganisationen

Die Entsorgungsorganisation eines Landes ist verpflichtet, die sichere Entsorgung der Abfälle gemäss internationalen Sicherheitsrichtlinien und der nationalen politischen und behördlichen Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Dazu gehören sowohl der Bau und der Unterhalt von Entsorgungsanlagen wie auch der künftige Verschluss von Anlagen. Die Verantwortung der Abfallproduzenten für die Finanzierung der Entsorgung der Abfälle ist üblicherweise in der Nationalpolitik und in der Gesetzgebung verankert.

Seit den ersten Diskussionen in den fünfziger Jahren wurde das Konzept der geologischen Tiefenlagerung mit allen möglichen Konzeptvarianten in umfassenden Forschungs- und Entwicklungsprogrammen vieler Länder untersucht. Die Resultate zeigen weltweit, dass das Konzept wissenschaftlich fundiert ist, die Technologien für die Standortwahl, die Planung sowie den Bau, Betrieb und Verschluss von Lagern vorhanden sind und dass die Sicherheit in allen Phasen des Projekts gewährleistet werden kann, auch für die notwendigen sehr langen Zeiträume.

Vor diesem Hintergrund haben sich mehrere Länder entschieden, geologische Tiefenlager zu bauen. Viele Anlagen für schwachaktive und nicht wärmeproduzierende Abfälle sind schon bewilligt – zum Beispiel in den USA (WIPP-Anlage) und Deutschland (Konrad-Mine) – und in mehreren Ländern (Schweden, Finnland, Frankreich und den USA) sind konkrete Projekte für hochaktive Abfälle schon weit fortgeschritten. In Frankreich und den USA haben unterirdische Untersuchungen an potentiellen Standorten schon begonnen.

Obwohl das Konzept und dessen allgemeine Realisierbarkeit mit der heutigen Technologie anerkannt sind, werden künftig technische Fragen im Zusammenhang mit der Umsetzungen in den spezifischen geologischen Bedingungen eines Standorts auftreten. Weiterentwicklungen auf verschiedenen Gebieten, z.B. Bau und Versiegelung von Tiefenlagern, Materialwissenschaft, Überwachungsprogrammen, etc. sind auch innerhalb der Lebensdauer eines Projekts möglich. Der Aufbau von Informationen durch standortspezifische unterirdische Untersuchungen ermöglicht eine robuste und detaillierte Beurteilung des Langzeitverhaltens des Lagersystems, welches wiederum Einfluss auf Auslegungsentscheide haben kann.

Es besteht ein breiter internationaler Konsens, dass ein Vorgehen mit schrittweiser Implementierung – in dem die Teilvorhaben für Auslegung und Bau an die geologischen Bedingungen, Entwicklungen in der Technologie und die Resultate der Sicherheitsanalysen angepasst werden können – bedeutende technische Vorteile zeigt. Dieser „stepwise approach“ wird von internationalen Gremien (IAEA, NEA) bestätigt und von den Aufsichtsbehörden in vielen Ländern bevorzugt. Der Grund dafür ist, dass die Etablierung von klaren Meilensteinen, bei denen bestimmte Informationen und eine zwischenzeitliche Bestätigung der Sicherheit vorliegen müssen, eine bessere Aufsicht und Überprüfung der Projektentwicklung ermöglicht. Das schrittweise Vorgehen stellt auch die Möglichkeiten für gestaffelte politische und gesetzliche Entscheide sicher, was die Einbeziehung verschiedener Stakeholders sowie eine geordnete Umsetzung von juristischen, politischen und sozialen Fragen erlaubt.



Verantwortungsvolle Entsorger in allen Ländern engagieren sich für den Nachweis von hohen Sicherheitsniveaus in allen Phasen des Projekts. Die geforderte Qualität des Designs und der Implementierung wird durch die Anwendung von vernünftigen Managementprinzipien und technischen Strategien gewährleistet. Zentral für die Bildung von Vertrauen in Entscheidungsträger als auch dasjenige des Publikums in das Konzept der geologischen Tiefenlagerung ist die Fähigkeit, die Sicherheit des Lagersystems wissenschaftlich fundiert und überzeugend zu demonstrieren und klar zu kommunizieren, sowohl jetzt als auch in der fernen Zukunft.

Entsorgungsorganisationen in vielen Ländern haben eine langjährige und umfangreiche Erfahrung in technischen Aspekten der Umsetzung, Beurteilung und Zusammenarbeit mit Aufsichtsbehörden. In den letzten Jahren wurde investiert in die 1:1-Demonstration der technischen Komponenten eines Tiefenlagers, inklusive Abfallverpackung, Transport, Einlagerung, Verfüllung und Versiegelung. Es besteht bereits eine sehr breite Erfahrung mit der Standortcharakterisierung und der Bewertung geologischer Daten. Wichtige Prozesse werden auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Massstäben verstanden, gestützt durch Arbeit in Felslabors und an potentiellen Standorten. Modellierungstechniken und ihre Anwendung in der Sicherheitsanalyse wurden weiter entwickelt.

Im Vergleich dazu ist die Erfahrung mit der gesellschaftlichen Entscheidungsfindung zu geologischen Tiefenlagern eher begrenzt und konzentriert sich vor allem auf Länder, die fortgeschrittene Entsorgungsprogramme haben. Ergänzend und hilfreich sind gemachte Erfahrungen auf anderen nuklearen Gebieten und insbesondere auch bei der Umsetzung von relevanten, technischen nichtnuklearen Projekten. Die NEA bietet mit dem „Forum on Stakeholder Confidence“ eine Plattform für den Austausch von diesbezüglichen Ideen und Erfahrungen.

Aufsichtsbehörde

Die Rolle der Aufsichtsbehörde ist die Erarbeitung von sicherheitsrelevanten Richtlinien für Entsorgungsanlagen. Sie überwacht zudem alle Aktivitäten und Anlagen (z.B. für die Entsorgung radioaktiver Abfälle), welche eine potentielle Gefährdung für Mensch und Umwelt darstellen können und gesetzlich geregelt werden müssen. Die Aufsichtsbehörde stellt die Voraussetzungen für die Bewilligung von solchen Anlagen und Aktivitäten fest, sowie das Verfahren für die Erfüllung dieser Voraussetzungen in allen Phasen des Bewilligungsprozesses. Die Behörden setzen auch die Voraussetzungen für die Planung, den Betrieb und den Verschluss von Anlagen fest und führt notwendige Inspektionen und Kontrollen durch.

Um ihrer Rolle gerecht zu werden, muss die Aufsichtsbehörde unabhängig von Branche und Politik, wissenschaftlich und technisch kompetent und vertrauenswürdig sein. Sie muss im Interesse der Gesellschaft handeln. Sie braucht dazu ein klar definiertes Mandat auf hoher Ebene, das ihre Unabhängigkeit bestätigt, sowie über ausreichende Ressourcen verfügen, um ihre Kernfunktion umzusetzen.