

# Abfallbewirtschaftung im Vergleich – Projektergebnisse

Markus Hugli, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), Brugg AG

Das Projekt „Abfallbewirtschaftung im Vergleich“ gehört zum Forschungsprogramm „Radioaktive Abfälle“ der Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (Agneb). Ziel der Arbeiten war eine systematische und vergleichende Analyse der gesetzlichen Grundlagen und der heutigen Praxis im Umgang mit radioaktiven und nicht-radioaktiven Abfällen. Dazu beinhaltet das Projekt eine aktuelle Bestandsaufnahme sowie strategische und technisch-wissenschaftliche Überlegungen zur Bewirtschaftung der radioaktiven Abfälle, insbesondere zur Abfallminimierung, zum Umgang mit organikahaltigen radioaktiven Abfällen und zur Verbringung metallischer Werkstoffe in geologische Tiefenlager.

In der Umweltschutzgesetzgebung wird (sofern das Material nicht verwertbar oder verbrennbar ist) von einer oberflächennahen Deponierung von grossen Abfallmengen im Umfang von mehreren Millionen Tonnen pro Jahr ausgegangen. Dagegen fallen radioaktive Abfälle aktuell in vergleichsweise geringen Mengen von wenigen hundert Tonnen pro Jahr an – etwas grössere Mengen werden erst zum Zeitpunkt der Stilllegung der Kernanlagen erwartet. Die radioaktiven Abfälle werden nach den gesetzlichen Grundlagen (Kernenergieverordnung) nach im Einzelnen genehmigten Verfahren unverzüglich konditioniert, mit einer detaillierten, gebindebezogenen Dokumentation versehen und zwischengelagert bis sie in das zukünftige geologische Tiefenlager eingelagert werden können. Zur Einhaltung der jeweiligen Schutzziele für die heutige und die zukünftige Bevölkerung ergeben sich wegen der grundlegend unterschiedlichen Konzepte im direkten Vergleich unterschiedliche Anforderungen an die radioaktiven und nicht-radioaktiven Abfälle. Die Technische Verordnung über Abfälle (TVA) gilt primär aus Sicht des Gewässer- und Bodenschutzes für das Vermindern und Behandeln von nicht-radioaktiven Abfällen sowie das Errichten und Betreiben von Abfallanlagen. Juristische und fachliche Abklärungen haben gezeigt, dass die TVA in Hinblick auf die Bewirtschaftung von radioaktiven Abfällen nicht als konkretisierende Verordnung gilt.

In Hinblick auf die zentralen Fragestellungen des Projekts sind die folgenden (schwach- und mittelaktiven) Abfälle besonders bedeutungsvoll: Harze, Konzentrate und Mischabfälle aus dem Betrieb der Kernkraftwerke, sowie Abfälle aus der Stilllegung von Kernkraftwerken und Grossforschungsanlagen. Verschiedene Inhaltsstoffe der radioaktiven Abfälle sind von sicherheitsrelevanter Bedeutung, indem sie die Mobilität der Radionuklide erhöhen. Ein Beispiel dafür sind organische Stoffe, deren Degradationsprodukte in Form von Komplexbildnern die Löslichkeit der Radionuklide im Porenwasser des Barrierensystems erhöhen, die Rückhaltung (Sorption) der Radionuklide in den Barrieren des Tiefenlagers vermindern und die Zersetzung von Zement (als Barrierenmaterial) beschleunigen können. Dazu kommen Materialien, die im Fall metallischer Werkstoffe durch anaerobe Korrosionsprozesse oder bei organischen Stoffen durch mikrobiellen Abbau Gase produzieren. Die Abbauprodukte können die Wirkung der technischen und natürlichen Sicherheitsbarrieren beeinträchtigen und dadurch die Freisetzung der Radionuklide aus einem Tiefenlager beschleunigen. Somit ist eine Reduktion der in den radioaktiven Abfällen enthaltenen metallischen bzw. organischen Inhaltsstoffe in Hinblick auf den langfristigen Sicherheitsnachweis für das geologische Tiefenlager grundsätzlich sicherheitsgerichtet.

Der Abfallvermeidung und Abfallminimierung wird in allen schweizerischen Kern- und Grossforschungsanlagen eine hohe Priorität zugeordnet. Dies äussert sich in optimierten betrieblichen Abläufen, aber auch in weiter entwickelten Verfahren zur Dekontamination der Abfälle, wenn möglich mit anschliessender (Inaktiv-) Freimessung. In Bezug auf organikahaltige Abfälle sind die Abfallverursacher bestrebt, diejenigen Abfälle, welche die spezifischen Annahmebedingungen erfüllen, in der Plasma-Anlage des ZWILAG zu mineralisieren. Auf der Grundlage des erbrachten Entsorgungsnachweises und der Überprüfung der Endlagerfähigkeit ist die geologische Tiefenlagerung aller zu betrachtenden Abfallkategorien als grundsätzlich machbar und im Hinblick auf den Betrieb und den

Nachbetrieb des Lagers als für Mensch und Umwelt sicher zu beurteilen. Die gesetzlich geforderte Überprüfung von bestehenden Erfahrungen und des Stands von Wissenschaft und Technik sowie das behördliche Optimierungsgebot verlangt jedoch, dass bei Entscheiden im Rahmen der Projektierung, des Baus und Betriebs (inklusive des Verschlusses) eines geologischen Tiefenlagers Alternativen im Hinblick auf die Optimierung der Betriebs- und Langzeitsicherheit abzuwägen sind.

Die Projektempfehlungen stehen im Einklang mit der Verfügung des Bundesrates zum Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen. Empfohlen wird eine Weiterführung der Arbeiten der Entsorgungspflichtigen im Hinblick auf

- eine vertiefte Auswertung und sicherheitstechnische Beurteilung von heute verfügbaren technischen Verfahren zur Vermeidung bzw. Reduktion von (gasbildenden) organischen Stoffen und metallischen Materialien in schwach- und mittelaktiven Abfällen;
- eine vertiefte Auswertung und sicherheitstechnische Beurteilung in Bezug auf die Verwendung von alternativen Materialien bei der Herstellung von Lagerbehälter für verbrauchte Brennelemente und verglaste hochaktive Abfälle.

Die Ergebnisse der entsprechend zu planenden Untersuchungen sind im Entsorgungsprogramm 2016 durch die Entsorgungspflichtigen zu dokumentieren.