

Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz einer Oberflächenanlage für ein geologisches Tiefenlager

Piet Zuidema, Nagra, Wettingen

In der Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager werden die angelieferten Abfälle kontrolliert und in Endlagerbehälter verpackt. Weiter werden dort die für die Einlagerung der Abfälle in die Lagerkammern erforderlichen Materialien bereitgestellt.

Zur Beurteilung der Betriebssicherheit verwendet die Nagra Resultate von Analysen, die aufzeigen, welchen standort-spezifischen Einflüssen durch die Wahl der Standortareale ausgewichen werden soll, welche Einflüsse standort-spezifisch zu beurteilen und welche Einflüsse unabhängig von der Lage des Standortareals in jedem Fall zu beachten sind. Die Analysen geben auch Hinweise für die sicherheitsgerichtete Auslegung der Anlagen. Die zur Gewährleistung der Sicherheit entwickelten Anlagenkonzepte bilden die Basis zur Abschätzung des Platzbedarfs für die Standortareale. Weiter zeigen die Sicherheitsanalysen auf, welche Anforderungen an die radioaktiven Abfälle zu stellen sind.

Für die Betriebssicherheit wichtig sind die massgebenden Gefährdungen (Einwirkungen von aussen und von innen), die Eigenschaften der radioaktiven Abfälle (Nuklidinventar und Barrierenwirkung: keine Flüssigkeiten, Radioaktivität in Matrix eingebettet und in Behälter bzw. Hüllrohr eingeschlossen) sowie die Barrierenwirkung der Verpackung (externen/interne Transportbehälter, Endlagerbehälter) und der Anlage (insbesondere Umladezellen und zugehörige Gebäudehüllen). Für den Strahlenschutz im Normalbetrieb und bei Betriebsstörungen massgebend sind die kleinen Dosisleistungen (zu erreichen mit geeigneter Abschirmung) und die praktisch vernachlässigbaren Mengen an luftgetragener Radioaktivität.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen werden auch quantitative Analysen durchgeführt, welche die Wirkung der einzelnen Barrieren überprüfen. Dazu werden auch illustrierende Rechnungen zu möglichen Dosen durchgeführt, die neben realistischen Rechnungen auch Rechnungen hypothetischer Natur enthalten.

Für die Sicherheit der Oberflächenanlage wirkt sich die im Vergleich zu anderen Kernanlagen deutlich kleinere Menge an Radioaktivität und die im Vergleich zu einem Kernkraftwerk unvergleichlich viel kleinere Menge an Energie in einem Endlagerbehälter positiv aus. Der vergleichsweise einfache Aufbau der Anlage und die einfachen Betriebsabläufe tragen dazu bei, dass die Wahrscheinlichkeit für Störfälle sehr klein ist. Die gute Barrierenwirkung der Abfälle und die zusätzliche Barrierenwirkung der Verpackung (Transportbehälter, Endlagerbehälter) und der Einschluss der Abfälle in einer Umladezelle bei ihrer Verpackung in die Endlagerbehälter stellen sicher, dass es auch beim Auftreten eines Störfalles zu keinen bedeutenden Freisetzungen kommen kann und die Dosen für die Bevölkerung auch in der direkten Umgebung der Anlage unterhalb der Schutzziele liegen würden.