

Zusammenfassung des Vortrags „Oberflächenanlagen: Sicherheit und die Rolle des ENSI“, Informationsforum Betriebssicherheit einer Oberflächenanlage, 24. Mai 2014

Ann-Kathrin Leuz, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)

Die Rolle des ENSI

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) begutachtet und beaufsichtigt als Aufsichtsbehörde des Bundes die Kernanlagen in der Schweiz. Mittels Inspektionen, Aufsichtsgesprächen, Prüfungen und Analysen sowie der Berichterstattung der Anlagebetreiber verschafft sich das ENSI den notwendigen Überblick über die nukleare Sicherheit der beaufsichtigten Kernanlagen. Es wacht darüber, dass die Vorschriften eingehalten werden und die Betriebsführung sicher und gesetzeskonform erfolgt. Die gesetzliche Basis für die Aufsicht des ENSI bilden das Kernenergiegesetz, die Kernenergieverordnung, das Strahlenschutzgesetz, die Strahlenschutzverordnung sowie weitere Verordnungen und Vorschriften zur Reaktorsicherheit und Ausbildung von Personal, zum Notfallschutz, zum Transport radioaktiver Stoffe und zur geologischen Tiefenlagerung. Gestützt auf diese gesetzlichen Grundlagen erstellt und aktualisiert das ENSI eigene Richtlinien. Darin formuliert es die Kriterien, nach denen es die Tätigkeiten und Vorhaben der Betreiber von Kernanlagen beurteilt. Bei jeder Bewilligungsstufe (Rahmen-, Bau- und Betriebsbewilligung) prüft das ENSI die Unterlagen des Gesuchstellers bezüglich Betriebssicherheit. Detaillierte Sicherheits- und Störfallanalysen für Oberflächenanlagen werden zur Bau- und Betriebsbewilligung verlangt.

Gefährdungspotential hochaktiver Abfälle

Im Vortrag wurde das Gefährdungspotential hochaktiver Abfälle an einem hypothetischen Rechenbeispiel eines abgebrannten Brennelements ohne irgendwelche Schutzmassnahmen am Beispiel Direktstrahlung erläutert. Das hypothetische Rechenbeispiel zeigt, dass die Gamma-Dosisleistung eines Brennelements, das nach dem Betrieb in einem Kernkraftwerk 40 Jahre abgeklungen ist, in einem Meter Abstand sehr hoch ist. Bei einer Aufenthaltszeit von ca. einer Stunde in einem Meter Entfernung könnte sogar eine tödliche Dosis erreicht werden, weshalb beim Umgang entsprechende Schutzvorkehrungen für das Personal und Bevölkerung zwingend notwendig sind. Für den Umgang mit radioaktiven Materialien gelten strenge Anforderungen. Nur wenn der sichere Umgang nachgewiesen werden kann, wird nach einer systematischen Prüfung der Aufsichtsbehörde eine Bewilligung erteilt. In 500 m Abstand hat die Dosisleistung eines abgebrannten Brennelements bereits um viele Grössenordnungen abgenommen und erreicht die Dosisleistung der natürlichen Hintergrundstrahlung. Bei dem Rechenbeispiel wurden keine Massnahmen zur Reduktion der Strahlung wie z.B. Abschirmungen und Auslegung der Oberflächenanlage gegen Störfälle angenommen. Es handelt sich daher um ein nicht realistisches Szenario, das lediglich als „Gedankenexperiment“ zu Veranschaulichungszwecken bezüglich der Wirkung der Direktstrahlung dienen soll. Der langfristige Schutz für hochaktive Abfälle bis zu 1 Million Jahre kann nur durch geologische Tiefenlager erreicht werden. Weltweit hat sich für die sichere Entsorgung der hochaktiven Abfälle das Konzept der Endlagerung in tiefen, stabilen geologischen Formationen durchgesetzt.

Gesetzliche Grundlagen zu Störfallanalysen und Notfallschutz

Die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers stellt eine Kernanlage im Sinne der Kernenergiegesetzgebung dar. Die Kernenergieverordnung sieht ein mehrstufiges Bewilligungsverfahren vor, welche eine Kernanlage vor ihrer Inbetriebnahme zu durchlaufen hat.

Demnach sind vom zukünftigen Betreiber nacheinander eine Rahmenbewilligung, Baubewilligung und eine Betriebsbewilligung zu beantragen. Die Kernenergiegesetzgebung legt auch die Inhalte der Bewilligungen, die mit den Bewilligungen verbundenen Zielen sowie die Art und Umfang der auf jeder Bewilligungsstufe einzureichenden Unterlagen fest.

Auf Stufe der Rahmenbewilligung sind vom Gesuchsteller Unterlagen einzureichen, aus denen u.a. die Standorteigenschaften, der Zweck und die Grundzüge des Projektes sowie die voraussichtliche Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage hervorgehen. Auf der nachfolgenden Stufe der Baubewilligung sind vom Gesuchsteller Unterlagen einzureichen in denen u.a. aufgezeigt wird, dass die Auslegungsgrundsätze und die Anforderungen an die nukleare Sicherheit, an die Sicherung, an den Schutz gegen Störfälle eingehalten werden. Aus den einzureichenden Unterlagen soll u.a. die Definition der auslegungsbestimmenden Störfälle und Betriebszustände hervorgehen. Es sind, als Ergebnis einer vorläufigen Sicherheitsanalyse, deren Auswirkungen auf die Anlage und deren Umgebung aufzuzeigen. Ein Notfallschutzkonzept ist bei der Bewilligungsbehörde gleichfalls einzureichen. Dieses deckt sowohl den anlageninternen als auch anlagenexternen Notfallschutz ab. Die Ausarbeitung eines solchen Notfallkonzepts setzt Kenntnisse über mögliche Störfallabläufe und deren Auswirkungen in und ausserhalb der Anlage voraus. Kenntnisse über mögliche Störfallabläufe setzen wiederum detaillierte Kenntnisse über die zukünftige Anlage, ihre Auslegung, Betriebsprozesse, die vorhandenen (Sicherheits-) Systeme und die in der Anlage befindlichen Stoffe voraus. Aus diesem Grund sind belastbare Aussagen zum Gefährdungspotential (i.e. Inventar an gefährdenden Stoffen sowie den Auswirkungen von Störfällen) und zum Notfallschutzkonzept in aller Regel erst ab Stufe Baubewilligung möglich, da erst ab dieser Stufe die notwendigen Informationen bzgl. Detaillierungsgrad vorliegen.

Die Untersuchung von Störfallabläufen in einer Anlage umfasst drei Schritte: in einem ersten Schritt gilt es zu ermitteln, welche Stoffe (z.B. radioaktive) in welchen Mengen, in welcher Form (fest, flüssig, gasförmig) vorliegen (i.e. das „Inventar“) und wie diese in der Anlage aufbewahrt bzw. verpackt sind. Dies stellt das Gefährdungspotential dar. In einem zweiten Schritt gilt es, denkbare Störfall- bzw. Unfallabläufe in der Anlage, in Kenntnis der vorherrschenden Randbedingungen (z.B. Auslegung der Anlage, Inventar, Betriebsprozesse) zu eruieren. Hierfür hat sich der Gesuchsteller an die Anforderungen der UVEK-Verordnung über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen (SR 732.112.2) zu halten. Diese Verordnung hält fest, welche Störfälle mit Ursprung innerhalb und ausserhalb der Anlage berücksichtigt und betrachtet werden (Art. 4 und 5) sollen. Hierzu zählen u.a. Brand, Versagen von Systemen, Explosionen, Absturz schwerer Lasten, Erdbeben, Flugzeugabsturz oder extreme Wetterbedingungen. Nach Ermittlung der für die Anlage relevanten, denkbaren Störfälle gilt es, in einem dritten Schritt diese Störfälle im Hinblick auf ihre Auswirkungen in- und ausserhalb der Anlage zu analysieren. Insbesondere sind die radiologischen Auswirkungen auszuweisen und zu bewerten. Als Bewertungsmaßstäbe werden in Abhängigkeit der Eintrittshäufigkeit der Störfälle Dosishöchstwerte der Strahlenschutzverordnung und/oder die Eingreifswerte im Dosismassnahmenkonzept (DMK) der Verordnung über die Organisation von Einsätzen bei ABC- und Naturereignissen (Anhang 1 der ABCN-Einsatzverordnung, SR 520.17) herangezogen. Für Störfälle, welche eine Eintrittshäufigkeit grösser als 10^{-6} /Jahr (einmal in einer Million Jahre) aufweisen, gelten Dosishöchstwerte, deren Einhaltung vom Antragsteller nachzuweisen ist. Die Kenntnis sowohl der Auswirkungen von Störfällen in der Umgebung als auch der Eingreifswerte für Schutzmassnahmen legen fest, ob und in welchem Umfang Massnahmen in der Umgebung im Ereignisfall zum Schutz der Bevölkerung zu treffen wären. Diese Kenntnis stellt für den Antragsteller die Grundlage für die Erarbeitung eines externen Notfallschutzkonzeptes dar.

Begriffe (gemäss Strahlenschutzverordnung (SR 814.501) und Verordnung des UVEK über die Gefährdungsannahmen und die Bewertung des Schutzes gegen Störfälle in Kernanlagen SR (732.112.2)):

Betrieb: Der Betrieb muss so ausgelegt sein, dass der quellenbezogene Dosisrichtwert nach Artikel 7 auch bei Störfällen eingehalten werden kann, die mit einer Häufigkeit von mehr als 10^{-1} pro Jahr eintreten.

Störfälle: Ereignisse, bei welchem eine Anlage vom Normalbetrieb abweicht und:

- a) die Sicherheit einer Anlage oder eines Gegenstandes beeinträchtigt wird (technischer Störfall);
 - b) das zu einer Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts oder des Dosisgrenzwerts für nichtberuflich strahlenexponierte Personen führen kann (radiologischer Störfall); oder
 - c) bei dem jemand einer Dosis von mehr als 50 mSv ausgesetzt wird (Strahlenunfall).
- sind nach Strahlenschutzverordnung Anhang 1 Störfälle.

Auslegungsstörfall: Störfall, bei dem durch auslegungsgemässes Verhalten der Sicherheitssysteme keine unzulässige Freisetzung radioaktiver Stoffe und keine unzulässige Bestrahlung von Personen auftreten. Die Gesamtheit der Auslegungsstörfälle kann in folgende Kategorien eingeteilt werden:

Auslegungsstörfälle	Häufigkeit der Störfälle	Grenzwerte gemäss Art. 94 STSV
Störfälle der Kategorie 1:	Störfälle, die mit einer Häufigkeit zwischen 10^{-1} und 10^{-2} pro Jahr zu erwarten sind.	Der Betrieb einer Anlage muss so ausgelegt sein, dass ein einzelner Störfall eine zusätzliche Dosis von höchstens dem für diesen Betrieb festgelegten quellenbezogenen jährlichen Dosisrichtwert zur Folge hat.
Störfälle der Kategorie 2:	Störfälle, die mit einer Häufigkeit zwischen 10^{-2} und 10^{-4} pro Jahr zu erwarten sind.	Der Betrieb einer Anlage muss so ausgelegt sein, dass die aus einem einzelnen Störfall resultierende Dosis für die Bevölkerung (nichtberuflich strahlenexponierte Personen) höchstens 1 mSv beträgt.
Störfälle der Kategorie 3:	Störfälle, die mit einer Häufigkeit zwischen 10^{-4} und 10^{-6} pro Jahr zu erwarten sind.	Der Betrieb muss so ausgelegt sein, dass die aus einem einzelnen Störfall resultierende Dosis für die Bevölkerung (nichtberuflich strahlenexponierte Personen) höchstens 100 mSv beträgt. Die Bewilligungsbehörde kann im Einzelfall eine tiefere Dosis festlegen.

Auslegungsüberschreitender Störfall: Störfall, welcher in Bezug auf das auslösende Ereignis oder die Art und Anzahl zusätzlicher Fehler den Rahmen der Auslegung durchbricht; dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass radioaktive Stoffe in gefährdendem Umfang freigesetzt werden.

Der Betrieb muss so ausgelegt sein, dass nur wenige Störfälle der Kategorie 2 und Kategorie 3 auftreten können. Für Störfälle der Kategorie 2 und 3 sowie für Störfälle, deren Eintretenshäufigkeit kleiner ist als 10^{-6} pro Jahr, deren Auswirkungen aber gross sein können, verlangt die Aufsichtsbehörde die erforderlichen vorsorglichen Massnahmen.

Konzept der gestaffelten Sicherheitsvorsorge: Sicherheitskonzept, das auf mehreren Ebenen aufeinander folgende und voneinander unabhängige Schutzmassnahmen umfasst, die bei Abweichungen vom Normalbetrieb unzulässige radiologische Auswirkungen in der Umgebung verhindern und Freisetzungen in gefährdendem Umfang lindern.

Grenzüberschreitender Schutz der Bevölkerung

Der Schutz der Bevölkerung ergibt sich aus dem Notfallschutzkonzept (siehe oben). Die grenzüberschreitende Information in Notfällen ist in bilateralen Verträgen geregelt.

Informations- und Meldepflicht bei einem Störfall

Die Meldepflichten und die Berichterstattung über Ereignisse und Befunde im Sicherheitsbereich sind in der Kernenergieverordnung geregelt. Siehe hierzu auch die Richtlinie ENSI-B03.