



Aktennotiz

Datum: 08.07.2016 Seiten: 6 Anhänge: - Beilagen: -
Verteiler intern: GLSTV, Bereich S, KOMM, Archiv
Verteiler extern: BABS, BAG, BAFU, BWL, Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Freiburg, Neuenburg, Solothurn und Waadt, Umweltministerium Baden-Württemberg, KKB, KKG, KKL, KKM
Sachbearbeiter: [REDACTED]
Visum [REDACTED]
Visum Vorgesetzter [REDACTED]

Klassifizierung keine
Aktenzeichen 10KEX.APFUKU7
Referenz ENSI-AN-9714
Schlagwörter Notfallschutz, schwerer Unfall, Wasserpfad



Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfallschutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Arbeitspaket 1: Überprüfung der Auslegungsfälle hinsichtlich der Freisetzung radioaktiver Stoffe in den Wasserpfad und Umgang mit grossen Mengen kontaminiertem Wasser während und nach einem Extremereignis	2
3	Arbeitspaket 2: Überprüfung der Meldewege	3
4	Arbeitspaket 3: Überprüfung der Kriterien für die Alarmierung und Einleitung von Schutzmassnahmen	3
5	Arbeitspaket 4: Überprüfung und Ergänzung des Umgebungsüberwachungsprogramms	5
6	Zusammenfassung	5
7	Referenzen	6



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidocs:
Titel:

Datum / Sachbearbeiter:

keine
10KEX.APFUKU7 / ENSI-AN-9714
Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfallschutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete
08.07.2016 / [REDACTED]

1 Einleitung

Bei einem Extremereignis in einem schweizerischen Kernkraftwerk könnten radioaktive Stoffe via Grundwasser, Aare oder Rhein u. a. das Trinkwasser kontaminieren. Um dies zu verhindern, müssen zeitgerecht Schutzmassnahmen ergriffen werden, wie z. B. der vorsorgliche Unterbruch von Trinkwasseraufbereitungen flussabwärts.

Aufgrund von Anfragen aus dem Parlament und von Trinkwasserwerken sowie im Rahmen des ENSI-Aktionsplans Fukushima hat das ENSI zusammen mit den im Notfallschutz beteiligten Amtsstellen BABS, BAFU, BAG sowie den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Basel Stadt, Bern, Freiburg, Neuenburg, Solothurn und Waadt die bestehenden Abläufe und Massnahmen im Notfallschutz hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zum Schutz des Trinkwassers überprüft. Die Ergebnisse dieser Überprüfung wurden in der ENSI-AN-8091 vom 11. Oktober 2013 /1/ dokumentiert. Darin kam das ENSI zum Schluss, dass die gesetzlichen Regelungen und die bestehenden Abläufe und Massnahmen des Notfallschutzes geeignet sind, um die Menschen und die Umwelt bei einer unkontrollierten Abgabe von radioaktiven Stoffen in das Grundwasser und Fliessgewässer zu schützen. In einigen wenigen Punkten, die in vier Arbeitspaketen zusammengefasst wurden, bestand jedoch ein Überprüfungsbedarf. In dieser Aktennotiz werden die Ergebnisse dieser vier Arbeitspakete im Sinne eines Abschlussberichtes dargestellt.

2 Arbeitspaket 1:

Überprüfung der Auslegungsstörfälle hinsichtlich der Freisetzung radioaktiver Stoffe in den Wasserpfad und Umgang mit grossen Mengen kontaminiertem Wasser während und nach einem Extremereignis

Auf Ende 2013 haben alle vier Kernkraftwerke in Berichten /2/ - /5/ dargelegt, mit welchen radioaktiven Abgaben in den Wasserpfad bei Betriebsstörungen und Auslegungsstörfällen zu rechnen ist. Das ENSI hat diese Berichte überprüft /6/ und schliesst sich den Aussagen der Kernkraftwerke an, dass es nur bei den Auslegungsstörfällen Erdbeben und Überflutung zu Aktivitätsabgaben in den Fluss oder das Grundwasser kommen kann. Die Kernkraftwerke schätzten die Abgaben zu weniger als $5,5 \cdot 10^{11}$ Bq (KKB, KKG, KKL) bzw. weniger als $4,1 \cdot 10^{13}$ Bq (KKM) ab. Die abgeschätzten radioaktiven Freisetzungen sind sehr konservativ, da die Kernkraftwerke angenommen haben, dass die gesamte Aktivität aus den defekten Behältern oder Systemen direkt in den Fluss gelangt. Eine rückhaltende Wirkung von Gebäuden wird nicht kreditiert. Im schlechtesten Fall würden diese Abgaben, wenn keine Schutzmassnahmen für die Bevölkerung getroffen werden, eine zusätzliche Ingestionsdosis über den Wasserpfad je nach Abflussmenge der Aare von 0,1 bis 3,3 mSv für eine Person, die in der Umgebung des Kernkraftwerks lebt, bedeuten. Nach Art. 94 StSV müssen Kernkraftwerke so ausgelegt sein, dass sich bei den Störfällen Erdbeben und Überflutung eine maximale Dosis für eine Person aus der Bevölkerung von 100 mSv ergeben kann.

Bezüglich der flüssigen radioaktiven Abgaben bei auslegungsüberschreitenden Störfällen und dem Erstellen eines Konzeptes für den Umgang mit grossen Mengen kontaminierten Wassers haben die Kernkraftwerke gemeinsam ein Grobkonzept /7/ und weitere kraftwerkspezifische Untersuchungen auf Ende 2015 /8/ - /11/ eingereicht. Das ENSI hat diese Berichte überprüft /12/ - /13/ und kommt zum Schluss, dass selbst bei einem Extremereignis mit Kernschmelze aufgrund der Robustheit des Reaktorgebäudes und der wirksamen AM-Massnahmen keine grösseren Kontaminationen von Grundwasser und Fliess-



Klassifizierung:
Aktenzeichen/PubliDocs:
Titel:

keine
10KEX.APFUKU7 / ENSI-AN-9714
Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfall-
schutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete
Datum / Sachbearbeiter: 08.07.2016 / [REDACTED]

gewässer als bei Auslegungsstörfällen zu erwarten sind. Auch die Situation in Fukushima, wo permanent Grundwasser in das Reaktorgebäude eindringt und zu einem grossen Anfall an radioaktiv kontaminierten Wasser führt, ist aufgrund der Grundwassersituation an den Standorten und der Robustheit der Reaktorgebäude nicht auf Schweizer Kernkraftwerke übertragbar. Das ENSI erachtet daher weitere Vorsorgemassnahmen hinsichtlich Rückhaltung und Aufbereitung radioaktiv kontaminierten Wassers als nicht angemessen.

3 **Arbeitspaket 2:** *Überprüfung der Meldewege*

Die Überprüfung der Meldewege erfolgte unter der Federführung des BABS. In einem ersten Schritt wurden die Prozesse zwischen den Bundesstellen BABS, ENSI und BAG überprüft. Die Überprüfung durch die Bundesstellen zeigte, dass die Meldewege zwischen den Kernkraftwerken, ENSI, BABS, BAG und Kantone etabliert sind. Trotzdem ergaben sich gewisse Optimierungen in den Prozessabläufen.

Insbesondere unterscheidet das BABS zwischen den Abläufen bei einer Warnung bzw. Alarmierung der Bevölkerung bei einer Meldung durch die Kernanlage und den Abläufen bei einem automatischen Messwertalarm der Messsysteme zur Überwachung der Ortsdosisleistung, der Luft- und Wasseraktivität. Das BABS hat die entsprechenden Prozessabläufe angepasst. Auch das ENSI hat als Ergebnis der Überprüfung seine Arbeitsvorschriften für den Piketzingenieur mit expliziten Vorgaben für den Wasserpfad ergänzt.

In einem zweiten Schritt wurden die betroffenen Kantone in die Überprüfung mit einbezogen. Auch hier zeigte sich, dass die etablierten Prozesse weitgehend genügen, gewisse Prozessabläufe jedoch zu ergänzen bzw. zu optimieren sind. Dazu gehören bei einigen Kantonen die Alarmierungsprozesse und Meldewege zu den Wasserwerken. Anfang Mai 2016 wurden der Stand der Umsetzung und die verbesserten Prozesse in einer Tabletop-Übung überprüft. Dabei zeigte sich, dass die Kantone AG, BS und FR die notwendigen Prozesse eingeführt haben. Der Kanton Bern wird seine Meldeprozesse zu den Wasserwerken bis Ende 2016 fertigstellen und mit dem Kanton Neuenburg abstimmen. Die Warnungsmeldung der NAZ an die Kantone wurde ebenfalls diskutiert; die so überarbeitete Fassung wird an die betroffenen Kantone in Vernehmlassung geschickt. Es wurde vereinbart, dass diese noch ausstehenden Aufgaben bis Ende 2016 erledigt werden. Das BABS plant, im 1. Quartal 2017 die Alarmierungsprozesse und Meldewege bei einer Abgabe von radioaktiven Stoffen in die Fliessgewässer mittels einer Alarmierungsübung zu verifizieren. Im Anschluss daran sind periodische Alarmierungsübungen vorgesehen.

4 **Arbeitspaket 3:** *Überprüfung der Kriterien für die Alarmierung und Einleitung von Schutzmassnahmen*

Das ENSI hat zusammen mit dem BAG und dem BABS die radiologischen Kriterien für die Alarmierung und die Sofortmassnahmen bei einem Eintrag von radioaktiven Stoffen in Aare und Rhein überprüft und in der ENSI-AN-8730 vom 27. Februar 2014 /14/ dokumentiert.

Im Folgenden wird kurz ein Überblick über die nationalen Beurteilungsgrössen und die internationalen Orientierungsgrössen mit den zugehörigen Massnahmen bei einer Überschreitung gegeben.



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publidocs:
Titel:

Datum / Sachbearbeiter:

keine
10KEX.APFUKU7 / ENSI-AN-9714
Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfallschutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete
08.07.2016 [REDACTED]

Nationale Informationsschwellen	Massnahmen
Immissionsgrenzwerte gemäss Art. 102 Abs. 2 Strahlenschutzverordnung (StSV), z. B.: 10 Bq/l für I-131 16 Bq/l für Cs-137 20 Bq/l für Co-60 1000 Bq/l für Tritium	Information der betroffenen Trinkwasserentnahmestellen

Nationale Beurteilungsgrössen	Massnahmen
Immissionen und Emissionen, die zu einer Verletzung der Grenzwerte gemäss Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) führen können, z. B.: 500 Bq/l für I-131 1000 Bq/l für Cs-137 und Co-60 10000 Bq/l für Tritium	Warnung der Kantone Einleitung von Schutzmassnahmen: • Vorsorgliche Einstellung der Trinkwasserentnahme • Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung (z. B. Badeverbot) zur Vermeidung einer Kontamination oder Inkorporation

Internationale Orientierungsgrössen (Warn- und Alarmplan Rhein)	Massnahmen
Immissionen gemessen bei Basel: Gamma Emitter: 25 Bq/l über 2h Tritium: 100 Bq/l Emissionen: Gamma Emitter: 1250 GBq Tritium: 5000 GBq	Information der Hauptwarnzentrale Weil am Rhein

Die Überwachung der Einhaltung der nationalen Informationsschwellen und Beurteilungsgrössen sowie der internationalen Orientierungsgrössen geschieht auf zwei Arten, die im Folgenden dargelegt werden:

Kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration im Fliessgewässer

Mit den fünf neu installierten Messsonden des BAG unterhalb der Kernkraftwerke wird das Flusswasser kontinuierlich hinsichtlich der Dosisleistung und der Aktivität von Gamma-Strahlern überwacht. Bei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für Cs-137 (Voralarm) bzw. des FIV-Grenzwertes für Cs-137 (Alarm) erfolgt eine automatische Alarmierung des BABS und des BAG. Nach einer Überprüfung der Alarme hinsichtlich einer Fehlauslösung werden bei einem Voralarm die betroffenen Trinkwasserentnahmestellen und gegebenenfalls die Hauptwarnzentrale Weil am Rhein informiert. Bei einem Alarm werden die Kantone gewarnt und die nötigen Schutzmassnahmen werden eingeleitet.



Klassifizierung:	keine
Aktenzeichen/PubliDocs:	10KEX.APFUKU7 / ENSI-AN-9714
Titel:	Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfall- schutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete
Datum / Sachbearbeiter:	08.07.2016 / [REDACTED]

Meldepflicht der Kernkraftwerke bei Ereignissen

Die Kernkraftwerke müssen gemäss ihrem Abgabereglement, das Teil der Betriebsbewilligung ist, und der Richtlinie ENSI-B03 jede unzulässige radioaktive Abgabe (unzulässig bezüglich Menge, Konzentration, Abgabepfad oder fehlende Kontrolle bzw. Bilanzierung) sowie eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gemäss Art. 102 Abs. 2 StSV melden. Bei einer unzulässigen Abgabe überprüft das ENSI die Einhaltung der nationalen Beurteilungsgrössen mit Hilfe von Faustregeln /15/. Werden nationale Beurteilungsgrössen verletzt, werden die Kantone gewarnt und die nötigen Schutzmassnahmen eingeleitet. Überschreiten die Emissionen die internationalen Orientierungsgrössen für Emissionen, so wird auch die Hauptwarnzentrale Weil am Rhein informiert.

Neben einer Abschätzung der Aktivitätskonzentration im Fluss erlauben die Faustregeln /15/ auch eine Abschätzung der Fliesszeiten von den Kernkraftwerksstandorten zu den Trinkwasserentnahmestellen.

Damit die Schweiz ihre internationale Verpflichtung im Rahmen des Warndienstes Rhein vollumfänglich erfüllen kann, schlägt das ENSI in der laufenden Revision der Richtlinie ENSI-B03 eine Meldeschwelle für geplante Tritiumabgaben von 5000 GBq vor.

5 Arbeitspaket 4: *Überprüfung und Ergänzung des Umgebungsüberwachungsprogramms*

Das BAG hat die bestehenden Umgebungsüberwachungsprogramme überprüft und als Ergebnis ein neues automatisches Messnetz zur Überwachung der Radioaktivität im Flusswasser (URAnet aqua) in Betrieb genommen. Das Netz besteht aus fünf Natrium-Jodid-Messsonden zur Überwachung der Gamma-Aktivität im Flusswasser flussabwärts der Kernkraftwerke. Sie befinden sich in Radelfingen, Hagneck, Aarau, Laufenburg und Basel. Nach einer Testphase ist das Messnetz seit November 2015 operativ.

Die Sonden erreichen für Cs-137 eine Nachweisgrenze von 1 Bq/l bei einer Messzeit von einer Stunde. Damit kann die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von 10 Bq/l für Cs-137 sicher überwacht werden. Die Sonden liefern 10 Minuten-, Stunden- und Tagesmittelwerte. Die Tagesmittelwerte sind unter www.radenviro.ch [unter Messnetz „URAnet aqua“] verfügbar.

6 Zusammenfassung

Aus Sicht des ENSI sind drei der vier Arbeitspakete aus der ENSI-AN-8091 erledigt. Beim Arbeitspaket 2 muss das BABS die Alarmierungsprozesse und Meldewege bei einer Abgabe von radioaktiven Stoffen in die Fliessgewässer noch mittels einer Alarmierungsübung verifizieren.



Klassifizierung:
Aktenzeichen/Publdocs:
Titel:

Datum / Sachbearbeiter:

keine
10KEX.APFUKU7 / ENSI-AN-9714
Radiologische Schadstoffausbreitung in Fliessgewässer – Mögliche Auswirkungen auf den Notfallschutz: Ergebnisse der vier Arbeitspakete
08.07.2016 / [REDACTED]

7 Referenzen

- /1/ ENSI-AN-8091: Schadstoffausbreitung in Fliessgewässern – Mögliche Auswirkungen auf den Notfallschutz, 11. Oktober 2013
- /2/ KKB-TM-RA13094: Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei Betriebsstörungen und Auslegungsstörfällen des KKB, 21. November 2013
- /3/ KKG-ALD-D-68239: Gewässerschutz – Überprüfung der Auslegung des KKG bezüglich Aktivitätseintrag in externe Fliessgewässer, 13. Dezember 2013
- /4/ KKL-BET/13/0291: Beurteilung der Aktivitätsabgabe über den Wasserpfad bei Betriebsstörungen und Auslegungsstörfällen, 17. Dezember 2013
- /5/ KKM-Kurzbericht zum ENSI-Brief [REDACTED] – 10KEX.APFUKU7, 10/12/013 vom 14.05.2013, 21. November 2013
- /6/ ENSI-Brief an KKW vom 25. April 2014, Aktionsplan Fukushima 2013: Untersuchungen von KKW-Unfällen mit Schadstoffeintrag in das Grundwasser und die Fliessgewässer
- /7/ GSKL-Brief vom 23. Juni 2014: Konzept Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen
- /8/ KKB-TM511-RN13095: Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen im KKB, 10. November 2015
- /9/ KKG-BER-D-83771: Konzept: Überwachung und Minimierung des Aktivitätseintrags in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen, 20. November 2015
- /10/ KKL-BET/15/0257: Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen, 30. November 2015
- /11/ KKM-AN-FM-2015/186: Werksspezifische Untersuchungen des KKM zum Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen, 6. November 2015
- /12/ ENSI-Brief vom 10. Juli 2014: Konzept Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen
- /13/ ENSI-Brief an KKW vom 4. Mai 2015: Stellungnahme zu den Untersuchungen der Schweizer Kernkraftwerke zum Schadstoffeintrag in Grundwasser und Fliessgewässer bei auslegungsüberschreitenden Störfällen
- /14/ ENSI-AN-8730: Radioaktive Stoffe in Aare und Rhein: Meldekriterien, Alarmwerte und Aufgaben der beteiligten Stellen, 27. Februar 2014
- /15/ ENSI-AN-8733: Faustregeln zur Abschätzung der Aktivitätskonzentrationen und der Fliesszeiten nach einem KKW-Unfall mit einer Abgabe von radioaktiven Stoffen, 27. Februar 2014