

KIT | PTKA-WTE | Postfach 3640 | 76021 Karlsruhe

An die
Geschäftsstelle der A2B
c/o Landkreis Wolfenbüttel
Bahnhofstr. 11
38300 Wolfenbüttel

Projektträger Karlsruhe
Wassertechnologie und Entsorgung
(PTKA-WTE)

Leiter: Dr. Matthias Kautt

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Telefon: 0721-608-23222

Fax: 0721-608-923222

E-Mail: markus.stacheder@kit.edu

Web: www.ptka.kit.edu

Bearbeiter/in: Dr. Markus Stacheder

Unser Zeichen: AGO

Datum: 15. August 2017



Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung (AGO) Anfrage der a2b zum Gesundheitsmonitoring vom März 2017

Sehr geehrte Frau Geffers,

im Rahmen der Diskussion zur Umgebungsüberwachung wurde auf der a2b-Sitzung am 24.03.2017 auch über ein Gesundheitsmonitoring diskutiert. Die a2b bat daraufhin die AGO dazu Stellung zu nehmen.

Hierzu stellt die AGO Folgendes fest:

AGO-Rahmen

Die AGO arbeitet auf Grundlage ihrer Agenda vom 17.11.2014 (die Gültigkeit der Agenda 2015 – 2016 wurde von der AGO nach den jeweils nur kurzen Vertragsverlängerungsphasen verlängert). Diese Agenda ist auf den finanziellen und zeitlichen Rahmen der AGO-Verträge abgestimmt. Die Anfrage der a2b zu einem Gesundheitsmonitoring kann deshalb nur unter Berücksichtigung der Agenda beantwortet werden. Ein Gesundheitsmonitoring berührt die Punkte 6. (Planung und Arbeiten zur Beschleunigung, Optimierung und Umsetzung der Rückholung aller Abfälle aus der Schachanlage Asse II bzgl. Strahlenschutz) und 7. (Verbesserung des Kenntnisstandes zur Schachanlage Asse II bzgl. Emissionsüberwachung). Bezüglich dieser Punkte werden im Folgenden Fragen zu Emissionsüberwachung formuliert sowie Eckpunkte zu einem Gesundheitsmonitoring genannt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Beschränkung der AGO-Antwort auf Aspekte zu diesen Punkten keine Frage der vorhandenen Fachkompetenz ist.

Antwort der AGO auf die a2b-Anfrage

Vorbemerkung

Vorweg die Feststellung, dass nach gegenwärtigem Stand der Wissenschaft davon ausgegangen wird, dass es keinen Schwellenwert gibt, unter dem ionisierende Strahlung mit Sicherheit ungefährlich ist (BfS 2016, BÄK 2017).

Sachlage

1. Dosis aufgrund der Emissionen

Aus der Schachtanlage Asse II werden Radionuklide emittiert und in die Umgebung verteilt und dort teilweise angereichert. Nach dem Bericht der Bundesregierung zu Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung betrug die Strahlenbelastung durch die Ableitungen aus dem Bergwerk mit der Abluft im Jahr 2014 für Erwachsene 0,019 mSv/a und für Kinder 0,031 mSv/a (BMUB 2016). Dies ist die potenzielle Strahlenbelastung am ungünstigsten Ort in der Umgebung. Dort befindet sich keine Wohnbebauung in unmittelbarer Nähe.

Im Vergleich zur Umgebung von anderen kerntechnischen Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind das relativ hohe Werte, die allerdings noch weit unterhalb des Grenzwertes von 0,3 mSv/a nach § 47 der Strahlenschutzverordnung sind. Ursache für die relativ hohen Dosen am ungünstigsten Aufpunkt (nach Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrSchV) in unmittelbarer Umgebung der Schachtanlage Asse II ist hauptsächlich die geringe Höhe des Diffusors (Abluftschornstein). Die geringe Höhe wurde deshalb gewählt, um diesen ungünstigsten Aufpunkt nicht weiter in die Wohnbebauung zu verlagern.

2. Krebserkrankungen in der Umgebung (ehemalige Samtgemeinde Asse)

Für den Zeitraum 2002 – 2009 wurde vom Epidemiologischen Krebsregister Niedersachsen (EKN) eine statistisch signifikante Erhöhung für die Diagnosen Leukämien, Leukämien und Lymphome insgesamt sowie Schilddrüsenkrebs festgestellt (EKN 2010).

Für den Zeitraum 2010 – 2014 wurde vom EKN eine statistisch signifikante Erhöhung für die Diagnosen von Schilddrüsenkrebs festgestellt (EKN 2016).

Emissionsüberwachung Asse

Die Ableitung von Tritium (H-3) aus der Schachtanlage Asse II ist in der gleichen Größenordnung wie die aus vielen Kernkraftwerken (Neumann 2011). Gemessen werden die Tritium-Ableitungen in Form von tritiiertem Wasser im Wasserdampf (HTO). Nicht routinemäßig gemessen wird Tritium als Gas Tritiumwasserstoff (HT) und organisch gebundenes Tritium (OBT). Im Jahr 1981 wurde bei

ersten differenzierenden Messungen im Abwetter der Schachanlage Asse II ein Anteil von HT am Tritium von 2 % ausgewiesen (STIPPLER & KLEIMANN 1981). Im Jahr 2009 wurde in den Monaten Mai und Juli die Abgabe von Tritium in anderen Verbindungen als HTO gemessen. Deren Radioaktivität betrug weniger als 5 % von der des HTO (BÖHM et al., o.D.). Welche anderen Tritium-Verbindungen das waren, wurde nicht angegeben. Der aktuelle Jahresbericht über Emissionen und Immissionen zu 2016 enthält zu Tritium in anderen Verbindungen keine Aussagen (BfS 2017).

Auf eine ebenfalls unvollständige Erfassung von Kohlenstoff-14 (C-14) wird an dieser Stelle auch hingewiesen. Dies ist unbefriedigend, da gerade C-14 über radioökologische und radiobiologische Prozesse in den Körper eingelagert wird. Es fehlen Untersuchungen über Aerosol gebundene und nanoskalige Partikel. In einem Bericht zu Emissionsmessungen wurde im Jahr 1979 von der Freisetzung von C-14 in anderen Verbindungen als CO₂ ausgegangen, genannt wird als Beispiel CH₄. Aufgrund von Stichprobenmessungen wurde der Anteil von ca. 8% ermittelt (STIPPLER & KLEIMANN 1981). Im Jahr 1983 wurden kontinuierliche Messungen von C-14 in anderen Verbindungen als CO₂ durchgeführt. Dabei wurde ein Anteil von ca. 10% dieser Verbindungen ermittelt (GSF 1984). Aus diesem Grund wurde in allen folgenden Jahresberichten von der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH und der Asse-GmbH die Emission von Gesamt-C-14 auf Basis der Messung von CO₂ mit 90 % plus 10 % in anderen Verbindungen angegeben. Im Jahr 2009 wurden in den Monaten Mai und Juli die anderen C-14-Verbindungen gemessen (BÖHM et al., o.D.). Die ausgewiesenen Messwerte übersteigen durchweg die 10 %. Dies wird in der Veröffentlichung aber nicht bewertet. Es wird jedoch ausgeführt, dass C-14 nur in der Form von CO₂ dosisrelevant sei. Der Jahresbericht zu 2009 (BfS 2010) enthält zu den in BÖHM et al. (o.D.) beschriebenen Messungen keine Hinweise. Im aktuellen Jahresbericht zum Jahr 2016 wird wie in den Jahren zuvor ausgeführt, dass für C-14 davon ausgegangen wird, dass 90 % als CO₂ abgeleitet werden (BfS 2017).

Schilddrüsenkrebs war sowohl in der ersten wie auch in der zweiten Auswertungsphase von EKN in der Samtgemeinde Asse signifikant erhöht. Das für Erkrankungen dieser Art wichtigste Element ist Iod. Das Isotop Iod-131 ist eines der hauptverantwortlichen Radionuklide für die Schilddrüsenerkrankungen in der Umgebung von Tschernobyl und Fukushima. Dieses Iod-Isotop dürfte für die Asse keine Rolle mehr spielen, weil es eine Halbwertszeit von ca. 8 Tagen hat und damit in den Asse-Abfällen nicht mehr vorhanden sein sollte. Sehr wohl vorhanden, vor allem in den Abfällen aus der Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe, ist dagegen Iod-129 (I-129). Die Emission von I-129 wurde in der Vergangenheit sporadisch überwacht, blieb aber laut allen Jahresberichten zur Emission immer unter der Nachweiskante (NWG) „üblicher Messverfahren“. In den Jahresberichten zur Emissions- und Immissionsüberwachung werden für die sporadischen Messungen die Jahre 1978, 1991 und 1996 genannt, es folgen aber keine quantitativen Angaben. Zu den Messungen 1978 liegen allerdings Informationen vor (STIPPLER & KLEIMANN 1981). Aerosolförmiges Iod und gasför-

mige organische und anorganische Iodverbindungen wurden getrennt gesammelt. Bei gammaspektrometrischen Messungen konnte mit den Nachweisgrenzen von $7,4 \cdot 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$ für aerosolgebundenes I-129 und $14,8 \cdot 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$ für elementares und organisches I-129 kein Iod nachgewiesen werden. Die genannten Nachweisgrenzen sind geringfügig geringer bzw. geringfügig höher als die in der REI vorgegebene Nachweisgrenze von $1 \cdot 10^{-3} \text{ Bq/m}^3$ (REI 2015). Mit einer empfindlicheren Messmethode, der Neutronenaktivierungsanalyse, wurde auf Filtermaterialien eine mittlere Radioaktivitätskonzentration für elementares I-129 von $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ Bq/m}^3$ ermittelt. Im Asse-Jahresbericht 2014 wurde keine Bilanzierung von I-129 dargestellt. Es wird auf Stichprobenmessungen verwiesen, deren Ergebnisse unterhalb der Nachweisgrenze waren, ohne zu benennen, wann und wie die Messungen durchgeführt wurden. Im Jahresbericht zu 2016 wird I-129 nicht erwähnt (BfS 2017).

Aus Sicht der AGO ergeben sich bezüglich der Emission von Tritium (H-3), Kohlenstoff-14 (C-14) und Iod-129 (I-129) aus der Schachanlage Asse II folgende Fragen an die BGE:

Zu H-3:

- Wann wurde Tritium im Abwetter der Schachanlage Asse II zuletzt in anderen Verbindungen als HTO gemessen?
- Mit welchen Messmethoden und Nachweisgrenzen wurde das jeweils durchgeführt?
- In welchen Verbindungen außer HTO wurde im Jahr 2009 das Tritium im Abwetter gemessen?
- Mit welchen Messmethoden erfolgte das?
- Gibt es Überlegungen, ob die Abgabe von Tritium in anderen Verbindungen als HTO von der Jahreszeit abhängen kann?
- Im Bericht der Asse-GmbH zur radiologischen Überwachung der Grubenwetter für 2016 (BfS 2017) wird als routinemäßige Überwachung die Messung der luftstaubgetragenen Aktivität von Tritium genannt. Handelt es sich in Tabelle 03 in Kapitel 4.2 des Berichts um die Ergebnisse dieser Messungen oder wurde dort HTO gemessen?
- An welchem Ort erfolgten die Messungen?

Zu C-14:

- Wann wurde C-14 im Abwetter der Schachanlage Asse II zuletzt in anderen Verbindungen als CO_2 gemessen?
- Mit welchen Messmethoden wurde das jeweils durchgeführt?
- In welchen Verbindungen außer CO_2 wurde im Jahr 2009 das C-14 im Abwetter gemessen?
- Mit welchen Messmethoden und Nachweisgrenzen erfolgte das?
- Wie ist zu erklären, dass alle 2009 für C-14 in BÖHM et al. (o.D.) ausgewiesenen Werte vom in den Jahresberichten berücksichtigte Verhältnis 90 : 10 deutlich abweichen?

Zu I-129:

- Wann wurde I-129 zuletzt gemessen?
- Welche Probenahmetechniken und Messmethoden wurden eingesetzt?
- Für welche Speziation des Iods sind diese Methoden geeignet bzw. ungeeignet?
- War die Nachweisgrenze an der Vorgabe der REI von $1 \cdot 10^{-3} \text{Bq/m}^3$ (REI 2015) orientiert oder war sie niedriger?
- Welche Nachweisgrenze für die Messung von I-129 kann mit der Neutronenaktivierungsanalyse erreicht werden?
- Wann wurde für die Ermittlung von I-129 zuletzt die Neutronenaktivierungsanalyse eingesetzt und mit welchem Ergebnis?
- Gibt es Messmethoden, mit denen geringere Nachweisgrenzen als die bisherigen erreicht werden können?

Hinweise zur Strahlenbelastung durch die Emissionen

Wie bereits erwähnt, wurde in der Vergangenheit an Kernkraftwerksstandorten eine geringere potenzielle Strahlenbelastung am ungünstigsten Aufpunkt in der Umgebung ermittelt als in der Umgebung der Asse (NEUMANN 2011). In einer im Jahr 2007 veröffentlichten Studie des BfS wurde für den Untersuchungszeitraum von 1980 – 2003 in der Umgebung von 5 km dieser Kernkraftwerksstandorte eine signifikante Erhöhung von Leukämie und anderen Krebserkrankungen bei Kindern jünger als 5 Jahre festgestellt. Andere, für Krebserkrankungen dieser Art bekannte Ursachen als ionisierende Strahlung, konnten dem Bericht zufolge ausgeschlossen werden (BfS 2007). Allerdings kann mit dem nach Strahlenschutzverordnung zur Anwendung vorgeschriebenen Dosiskonzept kein Ursache-Wirkung-Zusammenhang zwischen den Emissionen der Kernkraftwerke und den Krebserkrankungen der Kinder nachgewiesen werden.

Mit dem im Jahr 2011 vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nach den gegenwärtigen Vorschriften der Strahlenschutzverordnung durchgeführten Gesundheitsmonitoring für die Asse-Beschäftigten konnte kein Zusammenhang zwischen deren Strahlenbelastung und relevanten Erkrankungen hergestellt werden. Die mittlere individuelle Strahlenbelastung von Beschäftigten betrug während der Einlagerungsphase 8 mSv/a (max. 17 mSv/a) und danach knapp 1 mSv/a (BfS 2011). Sie war also deutlich höher als die genannten potenziellen Strahlenbelastungen für Personen aus der Bevölkerung in der Umgebung der Schachanlage Asse II.

In einer 2015 veröffentlichten internationalen Studie zum Risiko durch Strahlenbelastung von strahlenexponiert Beschäftigten (INWORKS) wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Strahlenbelastung im Niedrigdosisbereich und tödlich verlaufenen Leukämie- und Lymphomerkrankungen festgestellt. In die Untersuchung wurden mehr als 300.000 hauptsächlich in kerntechni-

schen Einrichtungen der USA, Großbritanniens und Frankreichs strahlenexponiert beschäftigte Personen einbezogen, die mit einer mittleren Dosis von 1,1 mGy/a belastet waren (LEURAUD et al. 2015). Da die Studie mittels Auswertung der von den Beschäftigten getragenen Personendosimetern durchgeführt wurde, handelt es sich bei der Strahlenbelastung im Wesentlichen um γ -Strahlung. Die 1,1 mGy/a entsprechen also etwa 1,1 mSv/a. Allerdings waren die Beschäftigten der Strahlenbelastung über einen deutlich längeren Zeitraum ausgesetzt als die Asse-Beschäftigten. Bei dem für die Asse vorliegenden Fall ist ein Gesundheitsmonitoring, mit dem ein Ursache-Wirkung-Zusammenhang zwischen den Emissionen aus der Asse und der festgestellten signifikanten Erhöhung von Krebserkrankungen in der Umgebung nachweisbar belegt werden kann, gegenwärtig nicht möglich. Die Höhe der mit dem in der Strahlenschutzverordnung verankerten Dosiskonzept ermittelten Strahlenbelastungen in der Umgebung von Asse II sind dazu zu gering (LKWF 2017).

Empfehlungen

Aufgrund der vorstehenden Ausführungen empfiehlt die AGO die Durchführung eines Gesundheitsmonitorings für die Bevölkerung weiter zu prüfen. Auch wenn nach Meinung der AGO kein Ursache-Wirkung-Zusammenhang ermittelbar sein wird, sollte aufgrund der seit 2002 durch das EKN festgestellten signifikanten Erhöhung bestimmter Krebserkrankungen, der relativ hohen potenziellen Strahlenbelastung am ungünstigsten Aufpunkt in der Umgebung und der Sensibilisierung der Bevölkerung eine weitere Beobachtung durchgeführt werden. Andere, auch durch ionisierende Strahlung induzierbare Erkrankungen, sind über ein Gesundheitsmonitoring noch schwieriger zu ermitteln. Der Landkreis Wolfenbüttel und der EKN sollten sich dabei auf ein gemeinsames Vorgehen verständigen.

Konkrete Empfehlungen zur Ausgestaltung des Gesundheitsmonitorings gehören nicht zum in der AGO-Agenda definierten Aufgabenbereich der AGO.

Darüber hinaus empfiehlt die AGO der a2b, die oben formulierten Fragen zur Überwachung an die BGE zu richten und die Antworten auch der AGO zur Verfügung zu stellen.

Mit freundlichen Grüßen

Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie
Geschäftsstelle der AGO

i. A.

Dr. M. Stacheder

i. A.

Dipl.-Ing. M. Bühler

Literatur

- BÄK 2017: Bundesärztekammer: „Keine Freigabe gering radioaktiven Atommülls“; 120. Deutscher Ärztetag, Freiburg, 23. Bis 26. Mai 2017, Beschlussprotokoll S. 240.
- BfS 2007: Bundesamt für Strahlenschutz: „Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie)“; Vorhaben StSch 4334, durchgeführt vom Deutschen Kinderkrebsregister im Auftrag von Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesamt für Strahlenschutz, Dezember 2007.
- BfS 2010: Bundesamt für Strahlenschutz: „Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachanlage Asse II, Jahresbericht 2009“; Bericht der Asse GmbH, 06.08.2010.
- BfS 2010: Bundesamt für Strahlenschutz: „Die Strahlenexposition der beschäftigten der Schachanlage Asse II von 1967 bis 2008 – Gesundheitsmonitoring Asse“; Februar 2011.
- BfS 2016: Bundesamt für Strahlenschutz: „Wie gefährlich ist Radioaktivität im Niedrigdosis-Bereich?“; Ausführungen mit Stand vom 16.09.2016, eingesehen am 18.07.2017. <https://www.bfs.de/SharedDocs/Stellungnahmen/BfS/DE/2015/08-03-inworks-studie.html>.
- BfS 2017: Bundesamt für Strahlenschutz: „Jahresbericht Emissions- und Immissionsüberwachung 2016“; Bericht der Asse GmbH, 01.03.2017.
- BMUB 2016: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: „Umweltraadioaktivität und Strahlenbelastung“; Jahresbericht 2014, korrigierte Fassung vom 18. Oktober 2016 <https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2016091514109/3/JB2014-19Okt2016-korr.pdf>.
- BÖHM et al. o. D.: Böhm, G. et al.: „Aktivitätskonzentrationen von Kohlenstoff-14 und Tritium im Abwetter der Schachanlage Asse“; Bundesamt für Strahlenschutz, Oberschleißheim/Neuherberg, ohne Datum.
- EKN 2010: Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen: „Auswertung des EKN zur Krebshäufigkeit in der Samtgemeinde Asse“, Oldenburg, 16. Dezember 2010.
- EKN 2016: Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen: „Folgeauswertung des EKN zur Häufigkeit von Krebserkrankungen in der Samtgemeinde Asse“, Oldenburg, Oktober 2016.
- GSF 1984: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München: „Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachanlage Asse“; Jahresbericht 1983, GSF-Bericht T 192, August 1984.

- LERAUD, K. et al. 2015: „Ionising radiation and risk of death from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers (INWORKS) – an international cohort study“; *The Lancet Haematology* 2(7): e276-e281.
- LKWF 2017: Landkreis Wolfenbüttel: „Schachanlage Asse II - Niedrigstrahlung und Gesundheit“; Öffentliche Fachkonferenz, Remlingen, 2. März 2017.
- NEUMANN 2011: Neumann, W.: „Ableitungen aus Asse II“; Vortrag auf der öffentlichen Veranstaltung Gesundheitsrisiko Asse II in Wolfenbüttel am 30.03.2011.
- REI 2015: Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen, Tabelle C.2.6
- STIPPLER & KLEIMANN (1981): Stippler, R. und Kleimann, H.: „Emissionsüberwachung der Schachanlage Asse“; Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH – Institut für Tief Lagerung, Braunschweig 1981.