

Stellungnahme zur Unterlage

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

**„Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars
– 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der
Kernbrennstoffdaten“**

Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung (AGO)

Projektträger Karlsruhe – Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE)

Bühler, M.; Pitterich, H.; Stumpf, S.

Sachverständige der Begleitgruppe Asse-II des Landkreises Wolfenbüttel

Bertram, R.

Kreusch, J.

Krupp, R.

Neumann, W.

Hoffmann, F.

Stand: 13.01.2012

Inhalt

0	Veranlassung und Vorgehensweise	3
0.1	Veranlassung	3
0.2	Vorgehensweise	3
0.3	Von der AGO berücksichtigte Unterlagen und Informationen.....	3
1	Sachverhaltsdarstellung zur Beauftragung des TÜV SÜD	4
	Randbedingungen der Bearbeitung	4
	Ergebnisse des TÜV SÜD	4
	Empfehlungen des TÜV SÜD.....	5
2	Kompakt-Stellungnahme der AGO	6
	Themen:	6
	Logistik / Administrative Verfahrensweise bei der Einlagerung und Deklaration	6
	Stichprobenartige Einsichtnahme.....	6
	Plausibilität und Nachvollziehbarkeit	6
	Inventarangaben – Umrechnung von Massen in Aktivitäten	6
	Inventardeklaration – Vollständigkeit, Belastbarkeit.....	7
	Deklaration – „Kernbrennstoff“, Isotopenvektor.....	7
	Konsequenzen für den weiteren Umgang (Rückholung, Zwischenlagerung, Langzeitsicherheitsbetrachtung).....	8
	Empfehlungen.....	9
3	Gesamtresümee der AGO	10
	Quellen	11

0 Veranlassung und Vorgehensweise

0.1 Veranlassung

Mit Schreiben des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) vom 18.11.2009 wurde zwischen dem BfS und der TÜV SÜD Industrie Service GmbH (TÜV SÜD) ein Vertrag zur Überprüfung des Abfallinventars der Schachanlage Asse II geschlossen. Im April 2011 wurden vom TÜV SÜD zwei Teilberichte A und B vorgelegt, die am 16.08.2011 auf der BfS Internetseite veröffentlicht wurden. In der AGO Sitzung 06/2011 (09.08.2011) wurde die Veröffentlichung des Berichtes angekündigt. In der AGO Sitzung 07/2011 (13.09.2011) wurde die Befassung mit dem Bericht von den AGO Mitgliedern beschlossen.

0.2 Vorgehensweise

Der Bericht des TÜV SÜD zur Überprüfung der Kernbrennstoffdaten ist in zwei Teilberichte A (TÜV SÜD TEIL A (2011)) und B (TÜV SÜD TEIL B (2011)) unterteilt. Die Ergebnisse der Überprüfung in Bezug auf die Recherche der Betriebsdokumente sind in Teil A zusammengefasst. Teil B des Berichtes beschäftigt sich mit dem Abgleich gemeldeter Kernbrennstoffmassen sowie dem Abgleich von Rechercheergebnissen und stellt die Prüfung der Plausibilität gemachter Angaben zur Zusammensetzung der Kernbrennstoffe dar.

Die AGO beschloss auf ihrer Sitzung 09/2011, eine kompakte Stellungnahme anzustreben, die nicht primär die Bewertung der Berichte TÜV SÜD Teil A und B (2011) als wesentlichen Inhalt hat. Vielmehr beabsichtigt die AGO in ihrer Stellungnahme im Zusammenhang mit dem Kernbrennstoffinventar auf wichtige Punkte in Bezug auf die Rückholung, die Zwischenlagerung und die Bedeutung für einen Langzeitsicherheitsnachweis einzugehen. Hierzu wurden Themen einzelnen AGO Experten zugeordnet und von diesen bearbeitet. Der PTKA-WTE führte die Beiträge zu einer Stellungnahme zusammen, die in der AGO Sitzung 10/2011 (02.12.2011) inhaltlich verabschiedet wurde. Die Schlussabstimmung der Stellungnahme erfolgte im E-Mail-Umlauf-Verfahren.

In Kapitel 1 dieser Stellungnahme wird der vom TÜV Süd dargestellte Sachverhalt zu Aufgabenstellung und Randbedingungen der Beauftragung sowie die Ergebnisse und Empfehlungen zusammenfassend wiedergegeben.

0.3 Von der AGO berücksichtigte Unterlagen und Informationen

Die vorliegende Stellungnahme der AGO bezieht sich hauptsächlich auf die Unterlage TÜV SÜD TEIL B (2011). Bei der Erarbeitung der Stellungnahme wurde die Unterlage TÜV SÜD TEIL A (2011) hinzugezogen. Die Ergebnisse der Diskussion der AGO Sitzung 10/2011 fanden bei der Formulierung der Stellungnahme Berücksichtigung.

1 Sachverhaltsdarstellung zur Beauftragung des TÜV SÜD

TÜV SÜD ist vom BfS im Rahmen der Prüfung des Abfallinventars der Asse beauftragt worden, eine Überprüfung der Kernbrennstoffdaten vorzunehmen. Dazu sind von TÜV SÜD zwei Teilberichte A und B vorgelegt worden, die aufeinander aufbauen.

Wesentliche Aufgabe von Teil A (TÜV SÜD TEIL A (2011)) ist die Recherche von Betriebsdokumenten hinsichtlich der Kernbrennstoffe, die von der Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe (WAK) sowie anderen Abfallverursachern an die Asse abgeliefert wurden. Teil B (TÜV SÜD TEIL B (2011)) enthält den Abgleich der bei EURATOM gemeldeten Kernbrennstoffmassen mit den Kernbrennstoffmeldungen und Materialbegleitscheinen der Abfallverursacher, den Abgleich der Rechercheergebnisse mit den bei den Abfallverursachern nachrecherchierten Ergebnissen, der Vergleich dieser Daten mit der Datenbank ASSEKAT sowie Plausibilitätsprüfungen der Angaben zur Zusammensetzung der Kernbrennstoffe.

Randbedingungen der Bearbeitung

1. Laut TÜV SÜD führt die Prüfung von primären Betriebsdokumenten (Dokumente der Abfallverursacher und -ablieferer aus der Zeit der Einlagerung in die Asse) hinsichtlich der Kernbrennstoffe zu abweichenden Angaben, die in der Regel vom TÜV SÜD konservativ bewertet wurden. Laut TÜV SÜD wurde der Prüfumfang so hoch gewählt, dass die Beurteilung der Kernbrennstoffangaben als belastbar anzusehen ist.
2. Wegen des großen Umfangs an Betriebsdokumenten wurde von einer vollständigen Prüfung abgesehen. Der Umfang der Prüfung ist laut TÜV SÜD jedoch hoch genug, um abweichende Werte vollständig erklären zu können.
3. Die Überprüfung der EURATOM-Meldung, der Datenbank ASSEKAT und sonstiger Betriebsdokumente und Schriftverkehr erfolgte laut TÜV SÜD durch stichprobenartige Einsichtnahme.
4. Laut TÜV SÜD erfolgte die Prüfung der vorgelegten Unterlagen unter der Annahme, dass eine weitere Nachrecherche der Abfalldaten kerntechnischer Abfälle der Ablieferer zu keinen neuen Erkenntnissen führen wird. Die vorliegenden Unterlagen werden vom TÜV Süd also als abschließend angesehen.

Ergebnisse des TÜV SÜD

TÜV SÜD stellt zusammenfassend fest, dass hinsichtlich der von den Ablieferern deklarierten Pu- und U-235 Massen sowie den von TÜV SÜD recherchierten bzw. unter konservativen Annahmen abgeschätzten Massen nur geringfügige Unterschiede bestehen. Demnach empfiehlt TÜV SÜD eine Erhöhung des Pu-Inventars von 28,117 kg um 757 g auf 28,874 kg und des U-235-Inventars von 28,729 kg um 1,352 kg auf 30,081 kg. Beim Inventar von U-233 ergibt sich keine Änderung, es bleibt bei 0,013 kg. TÜV-SÜD empfiehlt, die in der ASSEKAT eingetragenen Daten entsprechend anzupassen.

Des Weiteren hat TÜV SÜD eine von den Primärquellen unabhängige Abschätzung der in der Asse eingelagerten Massen an Pu und U-235 vorgenommen. Sie zeigt die Plausibilität der von Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe (GfK) / Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) deklarierten Pu- und U-235-Abschätzungen. Allerdings ist eine belastbare Plausibilitätsprüfung der von sonstigen Ablieferern deklarierten U-235-Masse auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen nicht möglich. Insbesondere für die in die Asse eingelagerten kernbrennstoffhaltigen Abfälle aus der UO₂-Brennelementefertigung kann ein möglicherweise höheres U-235-Inventar nicht ausgeschlossen werden.

Zusammenfassend wird vom TÜV SÜD festgestellt, dass die vorgelegten Betriebsdokumente zur Abfalleinlagerung, die EURATOM-Meldung, nachrecherchierte Ergebnisse, die in der Datenbank ASSEKAT eingetragenen Daten sowie das mit ASSEKAT/PAI (Programm zur Aktualisierung des Asse-Inventars) berechnete Inventar unter Berücksichtigung der von TÜV SÜD gegebenen Empfehlungen das Kernbrennstoffinventar in Asse II übereinstimmend beschreiben.

Empfehlungen des TÜV SÜD

1. Sofern die Abweichungen inkonsistenter Kernbrennstoff-Angaben nicht geklärt werden können, wird vom TÜV SÜD empfohlen, die Massenangaben aus der Plausibilitätsprüfung der Betriebsdokumente heranzuziehen. Aus konservativen Gründen wird empfohlen, das Pu-Inventar auf 28,874 kg und das U-235-Inventar auf insgesamt 30,081 kg zu erhöhen. In ASSEKAT sind die entsprechenden Daten anzupassen.
2. Es wird vom TÜV SÜD empfohlen, für die Zusammensetzung des von GfK/KfK an die Asse abgelieferten Pu zum Zeitpunkt der Einlagerung folgende abgeschätzte Zusammensetzung heranzuziehen: 0,2% Pu-238, 76,9% Pu-239, 16,9% Pu-240, 4,9% Pu-241 und 1,1% Pu-242. In Zusammenhang mit einer belastbareren Deklaration von U-235 wird ein stärkerer Bezug zu den Angaben in den Primärdokumenten zur Einlagerung als erforderlich angesehen. Deshalb sind die Angaben zur Isotopenzusammensetzung von Pu und U in ASSEKAT/PAI hinsichtlich der Deklaration des Kernbrennstoffinventars anzupassen.
3. Die Übertragungsfehler der Kernbrennstoffdaten von den Primärdokumenten in die Datenbank ASSEKAT sind gemäß TÜV SÜD zu korrigieren.

2 Kompakt-Stellungnahme der AGO

Themen:

Logistik / Administrative Verfahrensweise bei der Einlagerung und Deklaration

Die Überwachung der Abfallströme vom Verursacher bis zur Einlagerungskammer scheint größere Lücken aufzuweisen, denn Fragebögen zur Vorabmeldung wurden nur bis Februar 1971 verwendet und danach wurden bis 1978 nur von GfK/KfK Begleitlisten verwendet. Der Zeitraum von 1971 bis 1978 weist mehrere Lücken (Perioden ohne Dokumentation einer Einlagerung) auf. Die AGO kann daher nicht ausschließen, dass möglicherweise ein nicht quantifizierbarer Teil der eingelagerten Abfälle nie bzw. nicht detailliert erfasst wurde. Hier besteht weiterer Aufklärungsbedarf.

Es ist für die AGO auch nicht nachvollziehbar, weshalb nur 12 der 35 in Tabelle 4.1, TÜV SÜD TEIL A (2011) aufgeführten „sonstigen Ablieferer“ Kernbrennstoffe an die Asse geliefert haben sollen, obwohl in den meisten Fällen ein Umgang mit spaltbarem Material angenommen werden kann.

Stichprobenartige Einsichtnahme

Die AGO kritisiert, dass TÜV SÜD keine quantitativen Angaben zum Umfang des Aktenmaterials insgesamt und zu dem von ihm geprüften Anteil macht. Der Begriff „belastbar“ ist in diesem Zusammenhang nichtssagend. Wenn der Umfang der Stichprobe im hohen Prozentbereich lag, stellt sich die Frage weshalb dann nicht alle Dokumente ausgewertet worden sind. Wenn der Stichprobenumfang im niedrigen Prozentbereich lag, dann kann angesichts der mutmaßlichen Heterogenität des Aktenmaterials nicht von einer repräsentativen Stichprobe ausgegangen werden. Es fehlen auch Aussagen dazu, nach welchen Gesichtspunkten die vom TÜV SÜD ausgewerteten Dokumente ausgewählt worden sind.

Plausibilität und Nachvollziehbarkeit

Die in TÜV SÜD TEIL B (2011) vorgenommenen Bewertungen der Recherchen aus TÜV SÜD TEIL A (2011) erfolgt auf der Grundlage von Plausibilitätsbetrachtungen, die sich auf „*Erkenntnisse und Erfahrungen*“ der Autoren stützen. Es bleibt offen, nach welchen Kriterien die Plausibilitätsbetrachtungen vorgenommen wurden. Ohne die Angabe von Kriterien sind die an vielen Stellen erklärten Plausibilitäten nicht nachvollziehbar. Die in TÜV SÜD TEIL B (2011) u. a. auf S. 11 getroffene Unterscheidung zwischen Plausibilitätsbetrachtung und Plausibilitätsprüfung der Kernbrennstoffe wird nicht erklärt. Da diesbezügliche Prüfkriterien auch nicht angegeben sind, vermag die AGO den Wert von Plausibilitätsbetrachtungen und Plausibilitätsprüfungen nicht einzuschätzen. Auch die Bewertung der Berechnungen des Kernbrennstoffinventars mit der Datenbank ist ohne Angabe von Bewertungskriterien nicht nachvollziehbar. Das gilt auch für die erklärte Belastbarkeit der Daten des Kernbrennstoffinventars. Warum die Autoren der Berichte trotz der erkannten Mängel insgesamt eine akzeptable und belastbare Dokumentation des radioaktiven Asse-Inventars erkennen, ist nicht nachvollziehbar.

Inventarangaben – Umrechnung von Massen in Aktivitäten

Die AGO bemängelt, dass aufgrund der Begleitlisten-Angaben nicht klar ist, um welche Stoffmengen es sich bei den einzelnen Nukliden handelt. Auf den Begleitscheinen wurde die „mittlere Aktivität“ in Ci/Behälter sowie eine Aufzählung der Nuklide (ersatzweise Angabe, ob Alpha-, Beta-, oder Gammastrahler) abgefragt. Die Aktivitätsangaben erfolgten also summarisch, ohne dass die Massen- oder Aktivitäts-Anteile der Radionuklide deklariert werden mussten.

Soweit Ablieferer ursprünglich massebezogene Mengenangaben für die interessierenden Nuklide in Aktivitätsangaben umgerechnet haben, benötigten sie außerdem die genauen stöchiometrischen Zusammensetzungen der Radionuklid-Substanzen, die möglicherweise

unbekannt waren und durch idealisierte Formeln ersetzt worden sind. (Beispiel: Uran-235 kann als Uran-Metall, als UO_2 , als $\text{UO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, als U_3O_8 , als Mischoxid wie $(\text{U,Th})\text{O}_2$ oder in beliebig vielen anderen Verbindungen existieren.)

Inventardeklaration – Vollständigkeit, Belastbarkeit

Der Bericht des TÜV SÜD zur Überprüfung des Abfallinventars in der Schachanlage Asse II mit dem Fokus auf die eingelagerten Kernbrennstoffe unterstreicht noch einmal eindrucksvoll die Schwierigkeiten, ein klares Bild vom radioaktiven Inventar zu erhalten. Es zeigt außerdem, dass nach der umfänglichen Recherche des HMGU/Projektgruppe Jülich (HMGU (2010)) auch diese Kernbrennstoffuntersuchung keine signifikante Verbesserung der Erkenntnislage erbracht hat. Die Nachlässigkeiten sind vor allem den Abfallablieferern anzulasten, es ist aber auch eine unzureichende Sicherheitskultur bei der Feststellung des eingelagerten Radionuklidinventars bei der annehmenden GSF festzustellen. Es ist also davon auszugehen, dass auf Grundlage der vorhandenen Dokumente eine vollständige und eindeutige Klärung der Fassinhalte sowie der Verteilung der Radionuklide in den Kammern nicht möglich ist. Auch lassen fehlerhafte Deklarationen von Fässern an der Vertrauenswürdigkeit der Dokumentation zweifeln. Plausibilitätsbetrachtungen über das Inventar können einen groben Überblick geben, sind aber keine verlässliche Basis zur Bewertung des Gefahrenpotentials bei der Rückholung der Abfälle.

Insbesondere die unklaren und widersprüchlichen Angaben zu den Plutonium-Inventaren können bei der Bergung der einzelnen Gebinde zu erheblichen Problemen führen. (So ist z.B. erst 1974 eine Zuordnung von Pu-241 erfolgt). Es ist dringend geboten, an Hand der abgeschätzten (korrigierten) Pu-241-Mengen die derzeit vorhandene Menge an Am-241 abzuschätzen. Eine derartige Abschätzung würde wahrscheinlich zu einer erheblichen Korrektur des Alpha-Inventars führen.

Die konservative Vorgehensweise in TÜV SÜD TEIL A (2011), immer die jeweils höchsten Angaben zu den Plutonium- und Uranisotopen aus den geprüften Dokumenten zu unterstellen, hält die AGO für gerechtfertigt. Dies entspricht dem Vorsorgegrundsatz des Atomgesetzes. Die Plausibilitätsbetrachtungen in TÜV SÜD TEIL B (2011) erscheinen der AGO im Gegensatz dazu als überwiegend nicht belastbar. Die auf dieser Grundlage erfolgte teilweise Rücknahme der vom TÜV SÜD ursprünglich gemachten konservativen Annahmen wird von der AGO abgelehnt.

Deklaration – „Kernbrennstoff“, Isotopenvektor

Radioaktive Abfälle sind im Sinne des Atomgesetzes Kernbrennstoffe, wenn sie insgesamt als Abfallgebände mehr als 15 g bzw. 15 g/100 kg

- Plutonium 239 und Plutonium 241,
 - in einem bestimmten Mengenverhältnis mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran enthalten, sofern sie nicht die Freigrenzen der Strahlenschutzverordnung unterschreiten bzw.
 - andere, für eine Kettenreaktion geeignete Stoffe
- enthalten.

Nach der vorstehenden Definition sind in Bezug auf Plutonium die spaltbaren Isotope 239 und 241 Kernbrennstoffe. In TÜV SÜD TEIL A (2011) wird in allen Tabellen nur die Masse für Gesamtplutonium angegeben. Dies gilt ebenso für einen Teil der Angaben für den Datenabgleich in TÜV SÜD TEIL B (2011). Vom Hauptablieferer von Gebinden mit Kernbrennstoffinventar, der Gesellschaft für Kernforschung, Karlsruhe, wurde in den ersten Jahren für den Plutonium-Vektor 90% Plutonium 239 und 10% Plutonium 240 angegeben. Den Ausführungen in TÜV SÜD TEIL A (2011) ist nicht zu entnehmen, ob und wie auf den Gehalt von Plutonium 241 geschlossen wurde. In TÜV SÜD TEIL B (2011) wird für die Plutonium-Zusammensetzung auf Sekundärunterlagen verwiesen, die der AGO nicht vorliegen. Den

Hinweisen ist bspw. zu entnehmen, dass offenbar für alle Wiederaufarbeitungskampagnen in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) nur ein gemeinsamer Plutoniumvektor abgeleitet wurde und auf dieser Grundlage die Plutonium-Zusammensetzung aller Abfälle aus der WAK deklariert wurde. Dies wird von der AGO aufgrund der unterschiedlichen Abbrände der wiederaufgearbeiteten Brennelemente kritisch gesehen. Zu den unterstellten Plutonium-Vektoren für die anderen von GfK/KfK an die Asse gelieferten Abfälle kann AGO mangels Unterlagen keine Bewertung abgeben.

Die Angaben in TÜV SÜD TEIL B (2011) zur Plutonium-Zusammensetzung der von anderen Ablieferern an die Asse gelieferten Abfälle sind nach Meinung der AGO ebenfalls nur sehr eingeschränkt belastbar. Allerdings handelt es sich im Sinne der Kernbrennstoffdefinition nur um sehr geringe Mengen.

Die möglichst genaue Kenntnis der Plutonium-Zusammensetzung in den Abfällen ist für die Rückholung, die Zwischenlagerung und für einen Langzeitsicherheitsnachweis (unabhängig für welches Endlager) relevant. Auf Grundlage der Angaben in TÜV SÜD TEIL B (2011) kann die AGO nicht bewerten, inwieweit der Kenntnisstand weiter verbessert werden kann.

In TÜV SÜD TEIL A (2011) werden Prüfungen zu Natururan durchgeführt. Da es sich dabei nicht um Kernbrennstoffe handelt, sind der Sinn dieser Prüfungen und die Auswirkungen auf die TÜV-Ergebnisse unklar. In diesem Zusammenhang sowie aufgrund weiterer in TÜV SÜD TEIL B (2011) genannter Probleme bei den Deklarationen und mit rechnerischen Abschätzungen wird die Meinung von TÜV SÜD, dass eine belastbare Plausibilität für die Massen der Uran-Isotope 233 und 235 nicht erreicht werden kann, von der AGO geteilt.

Bei den aufgrund der Angaben in den von TÜV SÜD geprüften Dokumenten festgestellten Abweichungen bei den Kernbrennstoff-Massen handelt es sich bei Berücksichtigung der betroffenen Behälter – soweit diese angegeben wurden – teilweise um Kernbrennstoffmassen, die im Bereich des Übergangs von sonstigen radioaktiven Stoffen zu Kernbrennstoffen (15 g pro Behälter oder 15 g / 100 kg) liegen. TÜV SÜD TEIL A (2011) ist nicht zu entnehmen, wie entschieden wurde, ob es Kernbrennstoffe sind.

Konsequenzen für den weiteren Umgang (Rückholung, Zwischenlagerung, Langzeitsicherheitsbetrachtung)

Allgemeines

Die auf Grundlage der TÜV-Prüfung zusätzlich zu berücksichtigenden Plutonium- und Uran-Isotopen-Massen sind nicht vernachlässigbar. Welche Auswirkungen sie auf die Rückholung der Abfälle und die Zwischenlagerung der konditionierten Abfallgebände haben, lässt sich allerdings nur bei einer Zuordnung der höheren Inventare zu bestimmten Abfallgebänden in den Kammern bewerten. Für einen Langzeitsicherheitsnachweis ist über die Gesamtmenge an Plutonium und Uran hinaus noch die Kenntnis der Massen sowie Bindungsformen der einzelnen Plutonium- bzw. Uran-Isotope erforderlich.

Die Erkenntnis zur Inventardeklaration verbunden mit der an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit, dass ein Teil der Fässer nicht mehr identifizierbar, beschädigt, deformiert oder gar zerstört ist, muss nun endgültig dazu führen, für Bergung, Verpackung, Transport und Zwischenlagerung genehmigungsfähige Handhabungs- und Lagerbedingungen zu schaffen. Diese müssen in jedem Fall die genannten Unsicherheiten berücksichtigen, um Sicherheit in den Planungs- und Betriebsablauf der Rückholung zu bringen.

Kernbrennstoffinventar, Isotopenvektor

Die von TÜV SÜD geprüften Betriebsdokumente enthalten bezüglich der Kernbrennstoffinventare der Abfälle offenbar zum großen Teil nur Angaben zu den gesamten Massen an Plutonium bzw. Uran (Gesamtplutonium, Gesamturan). Aus diesen Angaben lassen sich für Rückholung, Zwischenlagerung und Langzeitsicherheitsnachweis keine ausreichenden Schlüsse ziehen. Hierzu müsste chargen- bzw. gebindeweise der Isotopenvektor vorliegen.

Für die Rückholung ist bspw. der Anteil von Plutonium 241 zum Einlagerungszeitpunkt von besonderer Bedeutung. In den Abfällen hat sich inzwischen in erheblichem Umfang dessen Zerfallsprodukt Americium 241 aufgebaut. Dieses gibt beim weiteren Zerfall nicht nur α - sondern auch energiereiche γ -Strahlung ab. Davon abgesehen müssen im Falle von Plutoniuminventaren wegen der radiologischen und chemischen Toxizität bei der Bergung der Abfälle höchste Sicherheitsvorkehrungen gegen eine mögliche Aufnahme durch Personen getroffen werden.

Für die Zwischenlagerung ist vor allem genehmigungsrechtlich relevant, ob in bestimmtem Umfang die spaltbaren Plutonium- und Uranisotope in den Abfällen enthalten sind und sie deshalb als Kernbrennstoff deklariert werden müssen. In diesen Fällen ist eine Genehmigung der Zwischenlagerung nach § 6 AtG erforderlich.

Für den Langzeitsicherheitsnachweis ist die Angabe von Gesamtplutonium wenig hilfreich. Hierfür ist, unabhängig davon ob die Abfälle als Kernbrennstoff deklariert sind oder nicht, der Plutoniumvektor für die Abfälle besonders relevant, da die Isotope unterschiedliche Halbwertszeiten und Dosiskoeffizienten haben. Die Isotope müssen im Langzeitsicherheitsnachweis deshalb getrennt betrachtet werden.

Zahl der Abfallgebinde

TÜV SÜD TEIL A (2011) und TEIL B (2011) ist nur für einen Teil der Fälle zu entnehmen, wie viele Abfallgebinde von spezifischen Abweichungen beim Kernbrennstoffinventar bzw. beim spaltbaren Plutonium- und Uran-Isotopeninventar betroffen sind. Für die meisten überprüften Chargen ist auch nicht erkennbar, ob und wie viele Behälter mehr als 15 g bzw. 15 g/100 kg Kernbrennstoff enthalten. Aufgrund der Aussagen von TÜV SÜD ist fraglich, ob sich aus den Überprüfungen die Zahl der betroffenen Gebinde überhaupt ermitteln lässt.

Nach Meinung der AGO muss aus Strahlenschutzgründen in Bezug auf die Rückholung immer von der maximal möglichen Zahl von Behältern ausgegangen werden, in denen Plutonium und/oder spaltbare Uranisotope enthalten sind. Für die Handhabung der Abfälle ist es unerheblich, ob ein Behälter mit Abfällen als Kernbrennstoff oder als sonstiger radioaktiver Stoff zu deklarieren ist. In diesem Zusammenhang ist es wegen der erforderlichen Vorsorge wichtig zu wissen, ob überhaupt hoch radiotoxische Stoffe enthalten sind. Vom Strahlenschutz abgesehen ist es jedoch genehmigungsrechtlich relevant, ob ein Abfallgebinde als Kernbrennstoff zu deklarieren ist. Im gegebenen Fall ist für die Rückholung eine Genehmigung nach dem Atomgesetz erforderlich.

Die als Kernbrennstoff zu deklarierenden konditionierten Abfallgebinde müssen nach § 6 AtG zwischengelagert werden. Für die Planung und Durchführung der Zwischenlagerung der neu konditionierten Abfallgebinde muss von der maximal möglichen Zahl von als Kernbrennstoff zu deklarierenden Abfallgebänden ausgegangen werden, Abfallgebinde mit spaltbaren Stoffen dürfen dabei nur dann nicht berücksichtigt werden, wenn vor der Konditionierung ihre Kernbrennstofffreiheit zweifelsfrei festgestellt wurde. Das nach § 6 AtG einzurichtende Zwischenlager muss auf die maximal mögliche Zahl von Abfallgebänden mit Kernbrennstoffen ausgelegt sein.

Empfehlungen

Die AGO bewertet die von TÜV SÜD gegebenen drei Empfehlungen wie folgt:

Empfehlung 1 (Unterstellung der konservativ ermittelten Kernbrennstoffmassen) kann im Prinzip nachvollzogen werden. Allerdings wird die in TÜV SÜD TEIL B (2011) auf Grundlage von Plausibilitätsbetrachtungen erfolgte teilweise Rücknahme der vom TÜV SÜD TEIL A (2011) ursprünglich gemachten konservativen Annahmen zu den Kernbrennstoffmassen von der AGO abgelehnt.

Der in **Empfehlung 2** vorgeschlagene Nuklidvektor für Pu kann von der AGO wegen fehlender Unterlagen nicht überprüft werden. Die Empfehlung vom TÜV SÜD, hinsichtlich einer

belastbareren Deklaration von U-235 bevorzugt auf Angaben in den Primärdokumenten zurückzugreifen, ist nachvollziehbar. Es ist allerdings fraglich, warum die primäre Deklaration der Abfallgebinde weniger belastbar sein soll als nachträgliche Plausibilitätsprüfungen.

Empfehlung 3 zur Korrektur bzw. Anpassung der Kernbrennstoffdaten in ASSEKAT ist nachvollziehbar.

3 Gesamtresümee der AGO

Eine Beurteilung der Belastbarkeit gemachter Inventarangaben ist auch auf Basis der vorliegenden Berichte schwierig. In diesem Zusammenhang wurden von der AGO die Punkte: Dokumentation, Plausibilitätsbetrachtung, Isotopenvektoren etc. ausreichend diskutiert. In der Konsequenz können von der AGO keine Schlüsse für die Rückholung, die Zwischenlagerung oder einen Langzeitsicherheitsnachweis gezogen werden. Nach Meinung der AGO sollte für die weitere Planung eine konservative Vorgehensweise gewählt werden und für künftige Betrachtungen Folgendes unterstellt werden:

- Ermittelte Kernbrennstoff-Massen nach TÜV SÜD TEIL A (2011).
- Maximal mögliche Zahl von Behältern, für die ein Gehalt von 15 g pro Behälter bzw. 15 g / 100 kg (Kernbrennstoffdefinition) nicht sicher ausgeschlossen werden kann.

Quellen

- TÜV SÜD TEIL A (2011) TÜV SÜD Industrie Service GmbH; Schachtanlage Asse II: Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten, Teil A: Recherche der Betriebsdokumente (April 2011)
- TÜV SÜD TEIL B (2011) TÜV SÜD Industrie Service GmbH; Schachtanlage Asse II: Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten, Teil B: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten (April 2011)
- HMGU (2010) AG Asse Inventar – Abschlussbericht; Zusammengestellt durch Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt; Projektgruppe Jülich; 31.08.2010