

Abfälle mit Radioaktivität - Anforderungen an die Abfallwirtschaft

Rainer Gellermann

HGN Hydrogeologie GmbH, Braunschweig

Wastes with Radioactivity – Requirements to the waste management

Abstract

In Germany annually more than 100.000 t of wastes are disposed which afore have been released from regulatory control of radiation protection. This paper discusses facts and circumstances which have to be taken into account at waste management of such materials. In order to support the execution of the various requirements of the German Radiation Protection Ordinance regarding the disposal of wastes with radioactivity a set of printed forms have been developed and applied in practice. But there remain a lot of questions and uncertainties concerning the current valid regulations. These questions refer for instance to the disposal of wastes from abroad, the disposal of wastes with enhanced natural radioactivity which are not under the regulatory control and the risks of unwanted and uncontrolled high-radioactive sources (orphan sources).

Abstract deutsch

In Deutschland müssen derzeit jährlich mehr als 100.000 t Abfälle entsorgt werden, die einer atom- oder strahlenschutzrechtlichen Überwachung unterlagen. Die bei dieser Entsorgung aus Sicht der Abfallwirtschaft zu beachtenden Sachverhalte werden im Beitrag vorgestellt und diskutiert. Um die vielfältigen Anforderungen an die rechtssichere Entsorgung effizient umsetzen zu können, wurde ein abgestimmtes System von Formblättern entwickelt, das sich in der Praxis bewährt hat. Die derzeit geltenden Regelungen bedingen jedoch eine Reihe von Fragen und Unsicherheiten. Dazu gehören u.a. die Entsorgung von Abfällen aus dem Ausland, die Entsorgung von nicht überwachten Abfällen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität und auch die Problematik hochaktiver Strahlenquellen.

Keywords

Radioaktivität, NORM, Freigabe, Entlassung, Formblätter, Abfälle, Strahlenschutzverordnung, Rückstände, Materialien, Orphanstrahler

1 Einleitung

Radioaktivität ist ein Naturphänomen und findet sich in allen Abfällen in unterschiedlichem Maße. Sie wird jedoch zu einem in der Abfallwirtschaft zu beachtenden Sachverhalt, wenn sie durch Gesetze oder Verordnungen reglementiert ist oder ein so hohes Strahlungsfeld besitzt, dass Personen gefährdet werden können. Letzterer Fall ist sehr selten, ersterer wesentlich häufiger. Daher sollen im Folgenden wesentliche Abfallströme, bei denen die Radioaktivität als rechtliche oder physikalische Eigenschaft zu beachten ist, kurz charakterisiert und die bei der Entsorgung zu beachtenden Fakten vorgestellt werden.

2 Entstehung von Abfällen mit Radioaktivität (rechtlicher Aspekt)

Nach § 2 Abs. 2 KrW-/AbfG gelten die Vorschriften dieses Gesetzes nicht für Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe im Sinne des Atomgesetzes (AtG) sowie Stoffe, deren Beseitigung in einer aufgrund des Strahlenschutzvorsorgegesetzes erlassenen Rechtsverordnung (hier: Strahlenschutzverordnung, StrlSchV) geregelt ist. Diese Regelung wird häufig dahingehend missverstanden, dass Radioaktivität in Abfällen „verboten“ ist, nicht vorkommt oder nicht vorkommen darf.

Dieses Missverständnis löst sich auf, wenn man die physikalische Eigenschaft der Radioaktivität vom rechtlichen Status der damit behafteten Stoffe trennt. Physikalisch sind alle Abfälle radioaktiv und senden ionisierende Strahlung aus (Tabelle 1). Das Atomgesetz definiert jedoch radioaktive Stoffe (Kernbrennstoffe sollen im Weiteren völlig ausgeklammert werden) als Stoffe, die *ein Radionuklid oder mehrere Radionuklide enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen dieses Gesetzes oder einer auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden kann.*

Die Aktivität oder spezifische Aktivität eines Stoffes kann außer Acht gelassen werden, wenn die in der StrlSchV festgelegten Freigrenzen unterschritten sind oder sofern der Stoff bei einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit nach AtG oder StrlSchV angefallen ist, festgelegte Freigabewerte unterschritten werden und der Stoff freigegeben worden ist. Die Aktivität von Stoffen natürlichen Ursprungs kann außer acht gelassen werden, wenn der Stoff nicht auf Grund seiner Radioaktivität genutzt wird und er nicht der strahlenschutzrechtlichen Überwachung unterliegt. Wenn also bei Abfällen eines dieser drei Kriterien erfüllt ist, handelt es sich nicht mehr um einen radioaktiven Stoff im Sinne des AtG und das KrW-/AbfG ist anzuwenden.

Abfälle mit Radioaktivität entstehen im rechtlichen Sinne, wenn Stoffe, die der strahlenschutzrechtlichen Überwachung unterliegen nach § 29 StrlSchV freigegeben oder nach § 98 StrlSchV aus der strahlenschutzrechtlichen Überwachung entlassen werden. Bei der Freigabe oder Entlassung von radioaktiven Stoffen handelt es sich um einen rechtsgestaltenden Verwaltungsakt mit dessen Wirksamwerden die freigegebenen Stoffe oder die entlassenen Materialien trotz ihrer tatsächlich vorhandenen Aktivität nicht mehr als radioaktive Stoffe gelten. Sie unterliegen damit den üblichen gesetzlichen Regelungen zu konventionellen Abfällen.

Andere rechtliche Möglichkeiten, die zur Entsorgung von radioaktiven Stoffen führen können, sind behördliche Anordnungen nach § 96 oder § 102 StrlSchV. Eine besondere Rolle kommt dem § 72 StrlSchV zu, der den Fund radioaktiver Stoffe regelt.

3 Herkunft von Abfällen mit Radioaktivität

Radioaktive Stoffe oder Materialien, die die Voraussetzungen erfüllen, die an eine Aufhebung der strahlenschutzrechtlichen Überwachung zu stellen sind, fallen an bei

- der Stilllegung und dem Rückbau von kerntechnischen Anlagen (Kernkraftwerke, Forschungsreaktoren),
- der Nutzung radioaktiver Stoffe in Isotopenlaboratorien oder nuklearmedizinischen Einrichtungen,
- unbeabsichtigten aber technologisch bedingten Anreicherungen natürlicher Radionuklide in der sonstigen, nicht-kerntechnischen Industrie.

Einige Angaben zu typischen Abfällen aus diesen Bereichen enthält Tabelle 1.

Tabelle 1 Abfälle mit Radioaktivität in Deutschland

	Rückbau von kerntechn. Anlagen	Nutzung radioaktiver Stoffe	Sonstige Industrie
Art der zu entsorgenden Stoffe bzw. Materialien	Abbruchmaterial, Bau-schutt, Metalle	Verbrauchsmaterial (Glas, Kunststoff, u.a.), Flüssigkeiten, Klärschlamm	Filterstäube, Metalle mit Inkrustationen, mineralische Abfälle
Radionuklide* ¹ (Halbwertszeit)	Co-60 (5,3 a), Ni-63 (100 a) Sr-90 (28,5 a) Cs-137 (30,2 a) Eu-154 (8,8 a) Am-241 (433 a)	H-3 (12,3 a) C-14 (5.700 a) I-131 (8 d) Ra-226 (1.600 a)	Ra-226 (1.600 a) Pb-210 (22,3 a) Th-232 (14E+9 a), U-238 (4,4E+9 a)
Maximale spezifische Aktivität in Abfällen ²	1 Bq/g: Am-241 10 Bq/g: Co-60, Cs-137, Eu-154 10 ⁵ Bq/g: Ni-63	10 ⁶ Bq/g H-3 10.000 Bq/g C-14 100 Bq/g I-131 10 Bq/g Ra-226	Keine Grenzwerte; In der Praxis 0,2 bis ca. 200 Bq/g, vereinzelt > 1.000Bq/g
Mengen	Mehrere 10.000 t/a	1.000 – 3.000 m ³ /a	Mehrere 100.000 t/a

*¹) Neben den hier aufgeführten Nukliden können zahlreiche weitere Radionuklide in den Abfällen vorkommen. ²) Angaben für die Spalten „Rückbau von kerntechnischen Anlagen“ und „Nutzung radioaktiver Stoffe“ entsprechen den Freigrenzen nach Anlage III Tabelle 1 Sp. 3 StrlSchV

Während künstliche Radionuklide (bei Überschreiten der Freigrenzen) nur mit einer Umgangsgenehmigung gehandhabt werden dürfen und insofern bei den hier betrachteten Fällen stets einer strahlenschutzrechtlichen Überwachung unterliegen, sind Anreicherungen natürlicher Radionuklide zunächst nur dann von Belang, wenn sie den in der

Anlage XII Teil A StrlSchV genannten Gruppen zuzuordnen sind. In Tabelle 2 sind einige der in dieser Anlage der StrlSchV benannten überwachungsbedürftigen Rückstände aufgeführt. Diese Materialien unterliegen grundsätzlich einer strahlenschutzrechtlichen Überwachung. Wendet man das Atomrecht an dieser Stelle konsequent an, dann sind Abfälle dieser Herkunft von der Entsorgung nach KrW-/AbfG auszuschließen, solange der Besitzer dieser Materialien nicht nachweist, dass die spezifische Aktivität unter 0,2 Bq/g liegt und damit der Rückstandsbegriff der StrlSchV nicht mehr zutrifft oder zumindest die Überwachungsgrenzen der Anlage XII Teil B StrlSchV eingehalten sind.

Tabelle 2 Überwachungsbedürftige Rückstände (Stoffe erhöhter natürlicher Radioaktivität) mit möglichen EAK-Nr.

Rückstand nach Anlage XII Teil A StrlSchV	Mögliche EAK.-Nr. (Beispiele)
Schlämme und Ablagerungen aus der Gewinnung von Erdöl und Erdgas;	01 05 05*, 01 05 07, 05 07 01*
Nicht aufbereitete Phosphogipse, Schlämme aus deren Aufbereitung sowie Stäube und Schlacken aus der Verarbeitung von Rohphosphat (Phosphorit)	06 09 02, 06 09 03, 06 09 04, 06 09 99
Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube aus Gewinnung und Aufbereitung von Bauxit, Nb-Ta-Erzen (Columbit, Pyrochlor, Mikrolyth, Euxenit), Kupferschiefer-, Zinn-, Seltene-Erden- und Uranerzen	01 01 01, 01 01 02, 01 03 04, 01 03 05, 01 03 06, 01 03 07*, 01 03 08, 01 03 09 (Rotschlamm)
Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube aus der Weiterverarbeitung von Konzentraten und Rückständen, die bei Gewinnung und Aufbereitung der vorgenannten Erze und Mineralien anfallen	06 03 15 10 03 04*, 10 03 19, 10 03 20, 10 03 21*, 10 03 22
o.g. Erzen entsprechende Mineralien, die bei der Gewinnung und Aufbereitung anderer Rohstoffe anfallen	06 11 01, 06 11 99 (TiO ₂)
Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung in der Roheisenmetallurgie.	10 02 07*, 10 02 08 10 02 13*, 10 02 14
Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung in der Nichteisenmetallurgie	10 03 19*, 10 04 04*, 10 05 03*, 10 06 03, 10 07 03, 10 08 04
Bodenaushub, Bauschutt aus der Beräumung kontaminierter Grundstücke oder aus der Sanierung von Hinterlassenschaften	17 02 04*, 19 13 01*

Ein besonderes Problem sind Abfälle mit erhöhter Radioaktivität, die nicht in der Positivliste der Anlage XII Teil A StrlSchV aufgeführt sind. Derartige Materialien können z.B. Schlämme der Trink- oder Mineralwasseraufbereitung, zirkonhaltiges Feuerfestmaterial

oder auch radioaktive Inkrustationen aus anderen Industrien als in der StrlSchV benannt sein. So können z.B. Anlagenteile der Tiefengeothermie ähnlich hohe spezifische Aktivitäten wie die der Erdöl-/Erdgasgewinnung besitzen. In Tabelle 3 sind Angaben zur Radioaktivität solcher Materialien und von einigen Rückständen gemäß StrlSchV zusammengestellt.

Tabelle 3 Natürliche Radioaktivität in Abfällen (Beispiele). Kategorie „R“ – Rückstände, „M“ – sonstige Materialien im Sinne StrlSchV

Abfall	^{238}U (^{226}Ra)	^{210}Pb	^{232}Th (^{228}Ra)	Kategorie
	Bq/g			
Kraftwerkasche (Steinkohlekraftwerke)	0,05 – 0,2		0,06 – 0,15	M
Formsande (Zirkonbasis)	2 – 5	2 – 5	0,4 – 0,8	M
Filterstäube der Hüttenindustrie (Roheisenverhüttung)	0,03	10 – 50	0,03	R
Rotschlamm	0,2 – 0,4	0,1	0,3 – 0,6	R
Ofenausbruch (Schamotte)	0,1 – 0,5		0,1 – 0,5	M
Wasserwerksschlämme	0,05 – 2,5	0,05 – 0,5	0,03 – 2	M
Scales der Erdöl-/Erdgasgewinnung	50 – 500	10 – 100	30 – 300	R

4 Mitwirkungshandlungen der Entsorger bei Freigabe oder Entlassung radioaktiver Stoffe

Die Entsorgung von Abfällen mit künstlichen Radionukliden, die aus strahlenschutzrechtlich genehmigten Tätigkeiten wie z.B. dem Rückbau von Kernkraftwerken stammen, setzt eine Freigabe nach § 29 StrlSchV voraus. Abfälle mit natürlichen Radionukliden, die strahlenschutzrechtlich überwacht wurden, können erst nach einem behördlichen Bescheid nach § 98 StrlSchV entsorgt werden. Der jeweils notwendige Bescheid wird auf Antrag des Genehmigungsinhabers oder des strahlenschutzrechtlich Verantwortlichen bei seiner zuständigen Behörde erteilt. Eine der Voraussetzungen eines positiven Bescheides ist allerdings, dass der zuständigen Strahlenschutzbehörde eine schriftliche Annahmeerklärung des Entsorgers vorliegt und die zuständige Abfallbehörde der Entsorgungsanlage ebenfalls von der beabsichtigten Entsorgung informiert ist. Mit der Annahmeerklärung dokumentiert der Entsorger, dass er bereit ist einen radioaktiven Stoff nach der Entlassung aus der Überwachung als Abfall anzunehmen und fachgerecht zu entsorgen.

Bisher sind Form und Inhalt der Annahmeerklärung nicht genauer spezifiziert. Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass es notwendig ist, hier klare Informationen mitzuteilen und daraus erwachsende Verpflichtungen und möglichen Konflikte des Entsorgers rechtzeitig aufzuklären. Dazu gehören:

- Stoffe aus einem genehmigten Umgang, die nach § 29 StrlSchV freigegeben werden, dürfen vor Ablagerung auf einer Deponie nicht biologisch oder chemisch vorbehandelt werden. Eine Verwertung oder Wiederverwendung dieser Abfälle außerhalb der Deponie oder einer (Abfall-)Verbrennungsanlage muss ausgeschlossen sein (Anlage IV Teil C Nr. 1 StrlSchV). Dieses Verbot der Vorbehandlung bei der Freigabe steht in direktem Widerspruch zum Gebot der Annahme von vorbehandelten Abfällen zur Deponierung.
- Materialien mit erhöhter natürlicher Radioaktivität können in Einzelfällen auch nach einer Entlassung aus der Überwachung radioaktive Stoffe im Sinne des Transportrechtes sein. Sie müssen dann als ADR Klasse 7 mit entsprechend gekennzeichneten Fahrzeugen angeliefert werden. Sofern die Annahmeerklärung hierzu keine Festlegungen trifft, ist der Entsorger ggf. verpflichtet, solche Transporte anzunehmen. Das kann zu einem häufig nicht erwünschten Erklärungsbedarf gegenüber der Belegschaft und der Öffentlichkeit führen.
- Sollen überwachungsbedürftige Rückstände auf einer Deponie beseitigt werden, so benötigen der Antragsteller und die Behörde auch Angaben über die bereits im jeweiligen Kalenderjahr auf der gleichen Deponie entsorgten Rückstände gemäß StrlSchV und Daten zur Deponie. Benötigt werden Angaben zu Massen und Gesamtaktivitäten entsorgter Rückstände sowie deponiespezifische Daten wie Deponiefläche und mögliche Grundwasserbeeinflussungen. Bei den Aktivitäten sind streng genommen sowohl die überwachten als auch nicht überwachte Rückstände einzubeziehen. Diese Daten können aber nur dann zuverlässig und vollständig sein, wenn für alle Abfälle, die der Anlage XII Teil A StrlSchV zuzuordnen sind, eine dokumentierte Deklaration der Radioaktivität vorliegt.

5 Pflichten bei der Verwertung von Rückständen

Generell sieht die StrlSchV einige Standardwege der Verwertung von Rückständen im Sinne der StrlSchV vor. Dazu gehören die Verwertung im Straßen-, Wege und Landschaftsbau, im Wasserbau, aber auch ggf. im Hausbau. Diese Verwertungswege können vor allem bei nur wenig radioaktiven Rückständen mit spezifischen Aktivitäten unter den Überwachungsgrenzen ohne behördliche Überwachung genutzt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Einhaltung der Überwachungsgrenze nachgewiesen wird (in der Regel vom Abfallbesitzer), andererseits aber auch, dass die in der StrlSchV

genannten Maximalanteile am Baukörper bzw. Baustoff nicht überschritten werden. Letzteres ist eindeutig eine Pflicht des Verwerfers, der er allerdings nur nachkommen kann, wenn er über die radioaktiven Eigenschaften des entsorgten Materials und die daraus resultierenden Anforderungen informiert ist.

Grundsätzlich ist die Verwertung von Rückständen auch zulässig, wenn die Überwachungsgrenzen überschritten sind. In solchem Fall ist allerdings eine behördliche Entlassung aus der strahlenschutzrechtlichen Überwachung zwingend erforderlich. Um die dafür notwendige Abschätzung der Strahlenexposition der Beschäftigten ausführen zu können, bedarf es neben der Annahmeerklärung (s. Kapitel 4) einer letztlich nur vom Verwerter zu liefernden Beschreibung betrieblicher Abläufe beim beabsichtigten Verwertungsprozess.

Wer als Entsorger große Mengen (mehr als 2.000 t pro Kalenderjahr) an Rückständen verwertet, ist nach § 100 StrlSchV verpflichtet, diesen Sachverhalt der zuständigen Abfall- und Strahlenschutzbehörde zu Beginn des Jahres anzuzeigen sowie Rückstandskonzepte und jährlich Rückstandsbilanzen zu erstellen. Bei der Massenbilanz ist zu beachten, dass die Regelung des § 100 StrlSchV nicht nur Rückstände umfasst, die aus der Überwachung entlassen werden müssen, sondern auch solche, die bei einer spezifischer Aktivität unter der Überwachungsgrenze (Anlage XII Teil B StrlSchV) ohne Entlassung entsorgt werden können. Wie schon im letzten Punkt von Kapitel 4 angemerkt, können diese Bilanzen nur zuverlässig sein, wenn dokumentierte Deklarationen zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden, die vom Gesetzgeber beabsichtigte Selbstkontrolle der Unternehmen also funktioniert. Das ist derzeit bei Weitem nicht der Fall.

Betroffen von den Regelungen des § 100 StrlSchV können vor allem Versatzbergwerke sein, aber auch andere Deponien, die größere Mengen an Rückständen im Sinne der StrlSchV als Deponiebaustoff verwenden.

Diese Verpflichtung ist für die Entsorger bisher kaum umsetzbar, da nur in wenigen Fällen längerfristig klar ist, dass größere derartiger Materialien verwertet werden.

6 Formblätter zur Unterstützung des Abfallmanagements

Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass die konsequente und rechtssichere Umsetzung der Regelungen aus der StrlSchV erhebliche Defizite aufweist. Vor allem für die Entsorgung von Abfällen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität, die in der StrlSchV 2001 erstmals geregelt wurde, waren große Unsicherheiten in der Abwicklung von Anträgen nach § 98 festzustellen. Um der Praxis Unterstützung bei der Bewältigung der vielfältigen Fragen rund um Entsorgung zu geben, wurde ausgehend vom Gedanken, dass eine Anlehnung an Bekanntes den Einstieg in Neues erleichtert, ein System von

Formblättern entwickelt, das komplementär zu Formblättern der Abfallwirtschaft aufgebaut ist. Eine Übersicht über das System der Formblätter zeigt Tabelle 4.

Zentrales Element ist die Verantwortliche Erklärung / Verbleibserklärung (VE-R), in der die Herkunft und die Einordnung der (überwachungsbedürftigen) Rückstände dokumentiert werden. In diesem Blatt werden Angaben zum Verpflichteten (Adresse, fachlich zuständige Person), Angaben zum Material nach der Klassifikation der Anlage XII Teil A StrlSchV und zum Abfallschlüssel sowie zum vorgesehenen Entsorgungsweg zusammengestellt. Dieses Formblatt dient auch zur Information der Entsorger. Es wird (ggf. ergänzt mit dem Formblatt Deklarationsanalyse) bei Übersendung des Formblattes Annahmeerklärung an den Entsorger beigefügt, so dass der Entsorger über alle relevanten Aspekte der beabsichtigten Entsorgung informiert ist. Durch Vergabe einer Schlüsselnummer in der Verantwortlichen Erklärung wird die eindeutige Zuordnung von Rückständen sichergestellt.

Tabelle 4: Formblätter für das Informationsmanagement zur Überwachung von Rückständen

Selbstüberwachung	Entlassung (*)	Rückstandskonzept	Rückstandsbilanz
	Entlassungsantrag (EA-R)	Rückstandskonzept/-bilanz (KB-R)	Rückstandskonzept/-bilanz (KB-R)
Verantwortliche Erklärung (VE-R)	Verantwortliche Erklärung (VE-R)	Verantwortliche Erklärung (VE-R)	Verantwortliche Erklärung (VE-R)
	Deklarationsanalyse (DA-R)	Deklarationsanalyse (DA-R)	Deklarationsanalyse (DA-R)
Entsorgungsweg/ Annahmeerklärung (AE-R)	Entsorgungsweg/ Annahmeerklärung (AE-R)	Entsorgungsweg (AE-R)	Entsorgungsweg (AE-R)
			Entsorgungswege/ Verbleib (EV-R)

(*) Übertragbar auf Freigaben nach § 29 StrlSchV

Das Formblatt Annahmeerklärung (AE-R) enthält die Angaben zur Entsorgungsanlage und dem Entsorgungsverfahren. Mit dieser Erklärung bestätigt der Entsorger in Kenntnis der erhöhten Radioaktivität des Materials seine Bereitschaft zur Annahme und verpflichtet sich gleichzeitig, den angegebenen Entsorgungsweg einzuhalten. Gleichzeitig teilt er bei Annahmeerklärungen für Entlassungen nach § 98 StrlSchV Grunddaten der Entsorgungsanlage (Masse entsorgter Abfälle und Rückstände, Fläche der Deponie, Art der Basisdichtung) mit, die für die Nachweisführung der radiologischen Unbedenklichkeit benötigt werden.

Das Formblatt Deklarationsanalyse (DA-R) fasst die Ergebnisse von Untersuchungen eines konkreten Rückstands zusammen und enthält Angaben zu allen langlebigen natürlichen Radionukliden der U-238 und Th-232 Reihe sowie den Faktor R zur Korrektur von Pb-210 nach Anlage XII Teil B StrlSchV. Für die Entsorger sollte es zur Information bei der Abforderung der Annahmeerklärung mitgeliefert werden.

Das Formblatt Entlassungsantrag (EA-R) enthält den Antrag des Rückstandsbesitzes auf Entlassung des Rückstands aus der Überwachung nach § 98 StrlSchV. Es ist für Entsorger daher weniger relevant.

Die Formblätter Rückstandskonzept /-bilanz (KB-R) sind allerdings auch für Entsorger verwendbar, sofern sie mehr als 2.000 t Rückstände pro Jahr verwerten. Diese Blätter enthalten Angaben zum Verpflichteten (hier: Verwerter!), die strahlenschutzrechtlichen Inhalte des Dokuments (Konzept, Bilanz zu § 100 StrlSchV) sowie eine Übersicht über die zugehörigen Formblätter, Nachweise und ggf. Erläuterungsberichte im Ankreuzverfahren.

Das Formblatt Entsorgungswege / Verbleib (EV-R) dokumentiert die tatsächliche Entsorgung und ordnet die in den Verantwortlichen Erklärungen spezifizierten Rückstände den in den Formblättern Entsorgungsweg benannten Anlagen nach Masse und Aktivität zu. Es dient zur Nachweisführung für den Besitzer von Rückständen, kann aber auch vom Entsorger genutzt werden, um die tatsächlich auf seiner Anlage entsorgten Abfälle mit Radioaktivität zu bilanzieren.

Die Formblätter werden bei Bedarf durch Erläuterungsberichte ergänzt, die die in den Formblättern aufgeführten Angaben in einer behördlich prüffähigen Weise darstellen (GELLERMANN, 2003).

7 Sonstige Probleme mit Radioaktivität bei der Entsorgung

Neben den über die StrlSchV geregelten Abläufen der Beseitigung oder Verwertung von Abfällen mit Radioaktivität kommen in der Praxis einige weitere Problem vor, die im Folgenden kurz angesprochen werden sollen.

Ein besonderes Risiko speziell für Müllverbrennungsanlagen stellen herrenlose Strahlenquellen („Orphanstrahler“) dar. Obwohl durch die Ergänzung der StrlSchV im Jahr 2005 neue verschärfte Regelungen zur Überwachung hochradioaktiver Quellen eingeführt wurden, ist vor allem bei Abfällen, die aus dem Ausland nach Deutschland verbracht werden, ein diesbezügliches Risiko nicht auszuschließen. Da die Mitverbrennung einer hochradioaktiven Quelle mit enormen wirtschaftlichen Schäden verbunden ist, sind bei Verbrennungsanlagen Eingangskontrollen auf Radioaktivität wichtig. Die Kon-

trollanlagen sind allerdings so empfindlich, dass sie auch Stoffe oder Strahlenquellen detektieren, die für sich genommen keine entscheidende Gefahr für die Verbrennungsanlage darstellen. Beim Auffinden solcher Strahlenquellen sind daher Entscheidungen im Einzelfall zu treffen, für die Sachkunde bei der Messung und Bewertung unabdingbar sind.

Bei der abfallrechtlichen Prüfung von Entsorgungsanträgen von Abfällen mit Radioaktivität wird teilweise die Frage aufgeworfen, ob die Ablagerung gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 7 DepV aufgrund des Gehaltes an langlebigen toxischen Stoffen zu versagen ist. Dazu ist festzustellen, dass alle Radionuklide außer Uran und Thorium (und ggf. K-40) aufgrund ihrer extrem geringen stofflichen Anteile nur durch die von ihnen ausgehende ionisierende Strahlung, nicht aber durch chemisch-toxische Wirkungen gesundheitsgefährdend sind. Da es für die chemischen Elemente Uran und Thorium bisher keine verbindlichen Deponierungswerte gibt, sind wurden von uns Eluatkriterien zur Bewertung von Uran und Thorium in strahlenschutzrechtlich entlassenen Abfällen für konkrete Entsorgungsvorgänge abgeleitet (GELLERMANN & GÖSEL, 2004). Diese Werte wurden von der zuständigen Abfallbehörde akzeptiert.

Die Herstellung der Akzeptanz einer Entsorgung von „strahlenden“ Abfällen bei Beschäftigten auf der Deponie oder einer anderen Entsorgungsanlage ist eine nicht zu vernachlässigende Aufgabe des Betriebsleiters des jeweiligen Entsorgungsbetriebes. Ansonsten kann es zumindest bei Erstentsorgungen derartiger Abfälle schnell zu Verunsicherungen und Gerüchten kommen, die die geregelte Entsorgung behindern. Nach unseren Erfahrungen ist durch rechtzeitige und sachgemäße Aufklärung aller an der Entsorgung Beteiligten das Entstehen von Verunsicherungen weitgehend zu vermeiden.

Importe von radioaktiven Abfällen sind nach den Regelungen der „Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle in das oder aus dem Bundesgebiet“ (AtAV) generell genehmigungsbedürftig. Dabei definiert diese Verordnung die radioaktiven Abfälle im Unterschied zur StrlSchV als Materialien, die Radionuklide enthalten, hierdurch kontaminiert sind und für die kein Verwendungszweck vorgesehen ist, wenn die Freigrenzen der Strahlenschutzverordnung bezüglich Aktivität und spezifische Aktivität überschritten werden. Das bedeutet zum einen, dass beim Import von Abfällen sehr deutlich zwischen Verwertung und Beseitigung unterschieden werden muss. Abfälle zur Verwertung unterliegen formal deutlich geringeren Restriktionen bei der Einfuhr als Abfälle, die beseitigt werden sollen. Da zum anderen die AtAV nicht zwischen natürlicher und künstlicher Radioaktivität unterscheidet, können einige Abfälle mit erhöhter natürlicher Radioaktivität schon bei relativ geringen spezifischen Aktivitäten in den Regelungsbereich dieser Verordnung fallen. Von den in Tabelle 3 aufgeführten Rückständen liegt z.B. die Freigrenze der spezifischen Aktivität von Pb-210 bei 10 Bq/g. Dieser Wert wird bei Filterstäuben der Primärverhüttung häufig überschritten. Besonders niedrige Freigrenzen

haben Stoffe mit Thoriumkontamination. Hier liegen die Freigrenzen bei Beachtung der dort stets vorhandenen Nuklidgemische zwischen 0,5 (!) bis 1 Bq/g.

8 Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird gezeigt, dass die Entsorgung von Abfällen mit Radioaktivität für die Abfallwirtschaft zum einen Marktchancen eröffnet, zum anderen aber auch eine Reihe von Pflichten mit sich bringt und Anforderungen an fachgerechte Entscheidungen stellt. Die vollinhaltliche Umsetzung der Regelungen der StrlSchV verlangt dabei nach mehr Informationsaustausch zur Radioaktivität bestimmter Abfälle. Dieser Informationsaustausch kann durch Formblätter vereinfacht und effektiv gestaltet werden. Beim Import von Abfällen sind Regelungen zu beachten, die über die relativ bekannte StrlSchV hinaus gehen. Vor allem bei Abfällen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität sind (unbeabsichtigte) Verletzungen der AtAV möglich. Ein weiteres spezielles Problem sind herrenlose hochradioaktive Quellen, die bei einer ungewollten Mitverbrennung zu erheblichen Schäden führen können.

9 Literatur

- | | | |
|-----------------------------|------|---|
| Gellermann, R. | 2003 | Abfälle mit natürlicher Radioaktivität. Teil 1: Bewertung und Überwachung von Materialien und Rückständen. Müll und Abfall, H. 3 (2003) S. 138-143 |
| Gellermann, R. | 2003 | Abfälle mit natürlicher Radioaktivität. Teil 2: Entsorgung von überwachungsbedürftigen Rückständen. Müll und Abfall, H.5 (2003) S. 233-238 |
| Gellermann, R. und R. Gösel | 2004 | Chemisch-toxische Bewertung von Thorium und Ableitung eines Vorschlags für Deponierungswerte (Zuordnungswerte) DK III und DK 0. Gutachten im Auftrag der BASF Schwarzheide GmbH (unveröff.) |

Anschrift des Verfassers

Dr. Rainer Gellermann
HGN Hydrogeologie GmbH
Pillmannstraße 10
D-38112 Braunschweig
Telefon +49 531 23 17 0 300
Email r.gellermann@hgn-online.de
Website: www.hgn-online.de