

Recherche zu Art,  
Aufkommen und  
Eigenschaften von  
NORM-Rückständen im  
Ausland, Abschätzung  
der Strahlenexposition  
der Bevölkerung bei  
der Deponierung bzw.  
Verwertung

Recherche zu Art,  
Aufkommen und  
Eigenschaften von NORM-  
Rückständen im Ausland,  
Abschätzung der  
Strahlenexposition der  
Bevölkerung bei der  
Deponierung bzw.  
Verwertung

S. Feige  
D. Weiss  
R. Roloff

Oktober 2010

Auftrags-Nr.: 850200

**Anmerkung:**

Das diesem Bericht zu Grunde liegende FE-Vorhaben 3608S01001 wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Auftragnehmer.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen.

## Inhalt

	<b>Kurzfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Charakterisierung des Vorhabens</b> .....	<b>6</b>
1.1	Ziele und Aufgabenstellung.....	6
1.2	Planung und Ablauf.....	8
1.3	Stand von Wissenschaft und Technik zu Beginn des Vorhabens .....	9
<b>2</b>	<b>Ergebnisdarstellung</b> .....	<b>13</b>
2.1	Arbeitspaket 1 Vorhabensmanagement.....	13
2.1.1	Arbeitsschritt 1.1 Initialisierung des Vorhabens .....	13
2.1.2	Arbeitsschritt 1.2 Erfassung des Standes von Wissenschaft und Technik.....	14
2.1.3	Arbeitsschritt 1.3 Berichterstattung .....	18
2.2	Arbeitspaket 2 Auswertung der Umsetzung der Richtlinie 96/29 EURATOM in nationales Recht der Mitgliedsstaaten unter Nutzung bei der EC vorhandenen Daten und Berichte sowie der bestehenden relevanten Netzwerke der EC .....	19
2.2.1	Aufbau einer Datenbankrubrik „Nationale Regelwerke“.....	19
2.2.2	Vergleichende Bewertung der Regelwerke .....	20
2.2.3	Aufbau der Datenbankrubrik „Nationale behördliche Zuständigkeiten“.....	24
2.2.4	Weitere Rubriken der Kontaktdatenbank .....	24
2.2.5	Identifikation von bestehenden aktiven Netzwerken (national und international) .....	25
2.2.6	Fragebogenaktion .....	25
2.3	Arbeitspaket 3 Aufbau bzw. Aktualisierung des Kenntnisstandes zu NORM-Prozessen sowie Erfassung von Art und Menge an NORM- Rückständen im europäischen Ausland .....	26

2.3.1	Arbeitsschritt 3.1 Kenntnisaufbau zu NORM/TENORM-Prozessen und Erfassung von Art und Menge der im Ausland anfallenden NORM/TENORM.....	26
2.3.2	Arbeitsschritt 3.2 Aufbau und Anwendung einer Projektdatenbank .....	77
2.4	Arbeitspaket 4 Abschätzung der Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und nicht beruflich strahlenexponierter Arbeitnehmer bei der Deponierung oder Verwertung von ausländischen NORM .....	81
2.4.1	Vorgehensweise.....	81
2.4.2	Rückstandsgruppen und sonstige Materialien mit erhöhter natürlicher Radioaktivität.....	84
2.4.3	Verwertung und Beseitigung von NORM .....	89
2.4.3.1	Optionen der Verwertung .....	92
2.4.3.2	Optionen der Beseitigung.....	93
2.4.3.3	Zusammenstellung der zu berücksichtigenden Szenarien und Pfade der Verwertung und Beseitigung .....	95
2.4.3.3.1	Szenarien und Pfade der Verwertung .....	96
2.4.3.3.2	Szenarien und Pfade der Beseitigung.....	99
2.4.4	Szenarienspezifische Anpassung der Modelle, Modellparameter und Randbedingungen .....	103
2.4.4.1	Szenarien der Verwertung .....	103
2.4.4.1.1	Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage .....	104
2.4.4.1.2	Verwertung bergbaulicher Rückstände bei der Wiedernutzbarmachung bergbaulicher Hinterlassenschaften .....	113
2.4.4.1.3	Verwertung von Abfällen als Versatzmaterial unter Tage .....	113
2.4.4.1.4	Verwertung von Abfällen im Deponiebau .....	116
2.4.4.1.5	Verwertung von Abfällen im Straßen- und Wegebau sowie im Landschaftsbau .....	120
2.4.4.1.6	Verwertung von Abfällen im Hausbau .....	130
2.4.4.1.7	Recycling von Metallen und sonstigen anorganischen Stoffen .....	133
2.4.4.1.8	Aufbringen von Abfällen auf Böden.....	134
2.4.4.1.9	Rückstandslagerung vor Verwertung .....	134
2.4.4.2	Szenarien der Beseitigung .....	135
2.4.4.2.1	Oberirdische Abfalldeponie .....	135

2.4.4.2.2	Unterirdische Abfalldeponie DK IV .....	140
2.4.4.2.3	Verpressung in Bohrlöcher .....	141
2.4.4.2.4	Lagerung bis zur Anwendung eines Beseitigungsverfahrens .....	141
2.4.5	Ergebnisse der Expositionsrechnung .....	142
2.4.6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....	146
<b>3</b>	<b>Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Vorhabenergebnisse und Anschlussmöglichkeit des Vorhabens ...</b>	<b>151</b>
<b>4</b>	<b>Veröffentlichung der FE-Ergebnisse .....</b>	<b>153</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>154</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>156</b>
<b>7</b>	<b>Anhänge .....</b>	<b>164</b>
7.1	Anhang 1: .....	165
7.2	Anhang 2: .....	180
7.3	Anhang 3 .....	215
7.4	Anhang 4 .....	215
7.5	Anhang 5: .....	215
<b>8</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>216</b>
<b>9</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>218</b>

## Kurzfassung

Vor dem Hintergrund einer wachsenden Zahl grenzüberschreitender Transporte von Rest- und Abfallstoffen gilt es, durch harmonisierte Kontrolle in den Mitgliedsstaaten einen sicheren und funktionierenden europäischen Binnenmarkt zu gewährleisten. Die in Bearbeitung befindliche Novellierung der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) sieht im Teil 3 Kapitel 3 notwendige Erweiterungen des Regelungsbereiches auf im Ausland anfallende und zum Zwecke ihrer Verwertung oder Deponierung nach Deutschland eingeführte Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM) vor. Die Präzisierung der Regelungen setzen Informationen über Art, Mengen und Eigenschaften von NORM in den EU-Mitgliedsstaaten voraus. Im Rahmen des nachfolgend beschriebenen Vorhabens wurden umfassende Kenntnisse über NORM im europäischen Ausland erlangt. Auf Grundlage der deutschen Stoffliste wurde eine Inventarisierung der im Ausland anfallenden Rückstände durchgeführt und eine entsprechende fortschreibungsfähige Stoffdatenbank aufgebaut.

Die bundesdeutschen Bewertungsmaßstäbe und Regelwerke in Bezug auf NORM wurden im Vergleich zu den EU-weiten Herangehensweisen eingeordnet.

Zur Berechnung der Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung und nicht beruflich strahlenexponierter Arbeiter bei der Deponierung oder Verwertung von NORM-Stoffen und für die Berechnung der Freisetzung von Radionukliden aus überwachungsbedürftigen Rückständen sowie die Ausbreitung von Radionukliden über den Luftpfad wurde die novellierten Fassungen der „Berechnungsgrundlagen Bergbau—(BGIB) angewendet. Für die Ermittlung der Radionuklidausbreitung über den Wasserpfad wurde das „Deponiemodell—welches der Ermittlung der Überwachungsgrenzen der StrlSchV zugrunde liegt, verwendet.

Im Ergebnis der Expositionsrechnung wurde die Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und nicht strahlenexponierten Arbeitnehmern bei der Deponierung und Verwertung von NORM in Deutschland abgeschätzt und das Potential für eine Einfuhr nach Deutschland bewertet. Abfallrechtliche und bergrechtliche Vorschriften, aus denen sich Einschränkungen bei der Verwertung oder Deponierung von aus der Strahlenschutzüberwachung entlassenen NORM-Stoffen ergeben, wurden explizit berücksichtigt. Wie die Ergebnisse zeigen, wird die Exposition eines Arbeitnehmers primär durch äußere  $\gamma$ -Strahlung bestimmt, unabhängig davon ob es sich um einen Deponiearbeiter oder einen Bauarbeiter handelt. Demgegenüber sind die für Personen der Be-

völkerung für das Szenario „Wohnen neben einer Deponie—ermittelten Expositionen signifikant niedriger als bei den Szenarien, die bislang für eine Ermittlung der Überwachungs- und Entlassungsgrenzen angesetzt wurden. Grundsätzlich ergeben sich bei den möglichen Verwertungs- und Beseitigungsoptionen keinen Szenarien, die eine Entlassung der Rückstände aus der Überwachung ausschließen würden.

# 1 Charakterisierung des Vorhabens

In den nachfolgenden Abschnitten dieses Kapitel 1 werden die im Forschungsvorhaben verfolgten Einzelziele sowie die Strukturierung des Vorhabens und dessen Durchführung vorgestellt. Das Kapitel ist eine zusammenfassende Darstellung des Vorhabenverlaufs und ergänzt die detaillierte Beschreibung der insgesamt erreichten Ergebnisse in den nachfolgenden Kapiteln. Es spiegelt den Vorhabensaufbau und Verlauf retrospektiv wider und fasst zur Verbesserung des Verständnisses des vorliegenden Berichtes einzelne Details zusammen, die in der ursprünglichen Vorhabensbeschreibung getrennt formuliert und erläutert wurden.

## 1.1 Ziele und Aufgabenstellung

Die in Bearbeitung befindliche Novellierung der StrlSchV sieht im Teil 3 Kapitel 3 notwendige Erweiterungen des Regelungsbereiches auf im Ausland anfallende und zum Zwecke ihrer Verwertung und/oder Deponierung in die Bundesrepublik Deutschland einzuführende NORM (Naturally Occurring Radioactive Material)-Rückstände vor. Dabei ist deutlich geworden, dass hinsichtlich der im Ausland anfallenden Arten und Mengen von NORM Kenntnisdefizite bestehen, die die Regelungsausgestaltung erschweren. Hinzu kommt, dass die Richtlinie 96/29 EURATOM, die bei „Arbeiten—eine maximale zusätzliche jährliche Dosis von Personen der Bevölkerung bzw. von nicht beruflich strahlenexponierten Arbeitnehmern von 1 mSv/a als Obergrenze festschreibt, einzelstaatlich nicht einheitlich in nationales Recht umgesetzt wurde. Während die Mehrzahl der Mitgliedsländer, darunter Deutschland, den Richtwert von 1 mSv/a in die nationale Gesetzgebung übernommen hat, wurden in anderen Ländern niedrigere (z.B. Griechenland) bzw. branchenspezifische (z.B. Großbritannien für die Eisen- und Stahlindustrie) Obergrenzen der Exposition festgelegt. Die nationalen Regelwerke unterscheiden sich auch dadurch, dass die NORM-Rückstände entweder nach ihrer Herkunft (branchenspezifisch) in Form von „Positivlisten—wie in Deutschland, festgeschrieben wurden oder unabhängig von ihrer Herkunft als „NORM—bzw. „TENORM<sup>1</sup> (Technologically Enhanced Naturally Occurring Material) —definiert werden, sobald Richtwerte der spezifischen Aktivität, die aus dem jeweiligen nationalen Dosislimit hergeleitet

---

<sup>1</sup> In den Draft Safety Requirements DS 379 der IAEA werden die Begriffe NORM und TENORM nicht verwendet sondern von „Natural Sources—gesprochen. Grundsätzlich wird nachfolgend einheitlich der Begriff NORM verwendet.



wurden, überschritten sind. Ferner werden in einzelnen EU-Mitgliedsstaaten, wie Ungarn, Rückstände aus der Gewinnung und Verarbeitung von Uranerzen nicht den NORM-Stoffen zugeordnet, sondern sie unterliegen den nationalen strahlenschutzrechtlichen Regelungen für „Tätigkeiten—.

Vor dem Hintergrund einer wachsenden Zahl grenzüberschreitender Transporte von Rest- und Abfallstoffen gilt es, durch harmonisierte Kontrolle in den Mitgliedsstaaten einen sicheren und funktionierenden europäischen Binnenmarkt zu gewährleisten. Gleichzeitig muss den strahlenschutzrechtlichen Vorgaben auch bei der Deponierung oder Verwertung von NORM-Rückständen Rechnung getragen werden.

Zur Verbesserung der bestehenden Datenbasis zur Expositionsabschätzung wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das Forschungsvorhaben „3608S01001 – Recherche zu Art, Aufkommen und Eigenschaften von NORM-Rückständen im Ausland, Abschätzung der Strahlenexposition der Bevölkerung bei der Deponierung bzw. Verwertung—initiiert und unter fachlicher Betreuung durch das Bundesamt für Strahlenschutz an die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH als Eigenforschungsvorhaben vergeben.

Die GRS identifizierte in einem detaillierten Arbeitsprogramm /GRS 08a/ zur Durchführung des technisch-naturwissenschaftlichen Forschungsvorhabens die folgende übergeordnete Zielsetzung:

- Die für die erforderliche Erweiterung im Teil 3 Kapitel 3 der StrlSchV auf im Ausland anfallende und in die Bundesrepublik Deutschland verbrachte NORM sind auf Grundlage der deutschen Stoffliste in den EU-Mitgliedsländern und anderen europäischen Staaten zu erfassen, um die bestehenden erheblichen Kenntnisdefizite zu den NORM-Prozessen und den anfallenden Materialien im Ausland zu schließen.
- Zur späteren Präzisierung der Regelungen werden daher umfassende Kenntnisse über Art, Mengen und Eigenschaften von NORM im europäischen Ausland benötigt. Die im Ausland anfallenden Rückstände sollen erfasst und ihr Potential zum Import nach Deutschland bewertet werden.
- Für die so identifizierten Rückstände bzw. Rückstandsgruppen ist die hinsichtlich der von ihnen bei der Deponierung bzw. Verwertung ausgehenden Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung bzw. von nicht beruflich strahlen-

exponierten Arbeitern unter Anwendung der novellierten Fassungen der „Berechnungsgrundlage Bergbau—(BGIB) sowie der „Berechnungsgrundlage Bergbau, Teil Radon—(BGIB-Rn) (modifiziert durch die für die Herleitung der Überwachungsgrenzen nach Anlage XII Teil B verwendeten Modelle, Szenarien und Randbedingungen) zu ermitteln und zu bewerten.

Ausgehend von dieser übergeordneten Zielsetzung wurden im Rahmen des Vorhabens verschiedene Einzelziele verfolgt, die in ihrer Gesamtheit das Erreichen des Vorhabenszieles ermöglichten. Im Einzelnen waren dies:

1. Aktualisierung des Kenntnisstandes der gegenwärtigen nationalen Gesetzgebungen der EU-Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung der Richtlinie 96/29 EURATOM und in anderen europäischen Ländern unter Nutzung bei der EC vorhandenen Daten und Berichte sowie der bestehenden relevanten Netzwerke der EC.
2. Aufbau bzw. Aktualisierung des Kenntnisstandes zu NORM - Prozessen sowie Art und Aufkommen im Ausland. Aufbau einer entsprechenden Datenbank.
3. Abschätzung der Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und nicht strahlenexponierter Arbeitnehmer bei der Deponierung und Verwertung von NORM/TENORM mit einem Potential für eine Einfuhr nach Deutschland.
4. Darstellung und Diskussion der Vorhabensergebnisse in umfassender Berichtsform mit Vorschlägen zur Anschlussfähigkeit für eine mögliche nächste Projektphase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte.

Das Vorhaben liefert eine Basis zur Weiterentwicklung der Sicherheitsstandards im Bereich NORM. Die Ergebnisse stärken und erweitern somit die wissenschaftliche Kompetenz der GRS. Die im Rahmen des Vorhabens gewonnenen Kenntnisse und Kompetenzen kann die GRS zukünftig in Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren einbringen.

## **1.2 Planung und Ablauf**

Die durch das Vorhaben verfolgten und in Kapitel 1.1 beschriebenen wissenschaftlichen und technischen Einzelziele wurden im Verlaufe des Vorhabens in einem Projektstrukturplan (Arbeitspakete) umgesetzt und in 4 Arbeitspaketen bearbeitet, die in den nachfolgenden Abschnitten detailliert beschrieben werden.

Das Vorhaben ist in vier Arbeitspakete gegliedert. Arbeitspaket 1 (AP1) dient der Koordinierung und der Berichterstellung. Arbeitspaket 2 (AP2) dient der intensiven Recherche wie die Richtlinie 96/29 EURATOM in nationales Strahlenschutzrecht umgesetzt wurde bzw. wie sie sich bei den Nichtmitgliedsstaaten im Vergleich zu dieser Richtlinie darstellt. Dabei werden Gemeinsamkeiten mit und Unterschiede zur deutschen Stoffliste herausgearbeitet. In Arbeitspaket 3 (AP3) erfolgte der Aufbau bzw. die Aktualisierung des Kenntnisstandes zu NORM - Prozessen sowie die Erfassung von Art und Menge an NORM im europäischen Ausland. Zusätzlich wurde eine Projekt-Datenbank aufgebaut und angewendet. Basierend auf den Arbeitsergebnissen der vorangegangenen Arbeitspakete wurde in Arbeitspaket 4 (AP4) eine Abschätzung der Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und Arbeitnehmern bei Deponierung oder Verwertung von NORM durchgeführt.

### 1.3 Stand von Wissenschaft und Technik zu Beginn des Vorhabens

Zahlreiche internationale regulatorische Initiativen zur Kontrolle der NORM sind in den vergangenen Jahren vorangetrieben worden. Die internationalen Aktivitäten der IAEA spiegeln sich in der Veröffentlichung der **Safety Series** mit Bezug zu NORM wider wie den „International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources—(Safety Series No. 115 (1996)), „Radiation Monitoring in the Mining and Milling of Radioactive Ores—(Safety Series No. 95, (1989)) und „The Application of the Principles for Limiting Releases of Radioactive Effluents in the Case of the Mining and Milling of Radioactive Ores— (Safety Series No. 90, (1989)).

Hervorzuheben sind auch die Aktivitäten der IAEA auf dem Sektor „Klassifikation von radioaktiven Abfällen (z.B. Draft Safety Guide No. D390: Guide Classification of Radioactive Waste, 2008), die durch eine Einordnung von NORM in einen weiten Bereich zwischen „Exempted Wastes—über „Very Low Level Waste und „Low Level Waste—bis hin zu „Intermediate Level Waste—und die nachgeschaltete Diskussion möglicher Endlager-Optionen unmittelbaren Einfluss auf eine mögliche Deponierung oder Verwertung derartiger Stoffe in Deutschland nehmen könnte.

Darüber hinaus behandeln zahlreiche IAEA **Safety Standards Series** wie „Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance Safety Guide—(Safety Standards Series No. RS-G-1.7, (2004)), „Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials - Safety Guide—(Safety Standards Series No. RS-G-

1.6, (2004)) oder „Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores - Safety Guide— (Safety Standards Series No. WS-G-1.2, (2002)) sowie die **Safety Reports Series** wie: „Radiation Protection and NORM Residue Management in the Zircon and Zirconia Industries—(Safety Report Series No. 51, 2007), „Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials— (Safety Reports Series No. 49, (2006)) oder „Radiation Protection and the Management of Radioactive Waste in the Oil and Gas Industry—(Safety Reports Series No. 34, (2003)) mit NORM verbundene Probleme von internationaler Bedeutung.

Aktuell wurden bei der IAEO im Rahmen eines —Coordinated Research Programmes” Fragen des Strahlenschutzes beim Transport von NORM behandelt (Safety of Transport of Radioactive Material - The Appropriate Level of Regulatory Control for the Safe Transport of Naturally-Occurring Radioactive Material (NORM) (J13011)). An diesem Projekt nahm auch die GRS aktiv teil.

Die in Überarbeitung befindlichen IAEA Basic Safety Standards verzichten auf die Nennung spezieller Rückstandsarten oder Produktionsschritte und beschränken sich darauf, Industriezweige als berücksichtigungswürdig einzustufen. Expositionen gegenüber natürlichen radioaktiven Stoffen werden zunächst grundsätzlich als „existing exposure situations—klassifiziert wobei die Dosiskontrolle auf der Einhaltung von Referenzwerten (Bezugslevel-Konzept) nach ICRP (Trennung zwischen „nicht-gestatteten—Dosen von einem Wertebereich, der dennoch einer Optimierung unterliegen sollte) beruht. Es werden Referenzwerte für Radon in privaten Räumen und am Arbeitsplatz etabliert. Die Exposition gegenüber natürlichen Radionukliden in Gütern wird auf 1 mSv/a begrenzt was einen vergleichbaren Schutzgrad wie für „planned exposure situations— gewährleistet.

Per Definition werden aber die folgenden Expositionsszenarien als „planned exposure situations—abgegrenzt:

- Exposition der Öffentlichkeit durch radioaktive Ableitungen und radioaktive Abfälle.
- Berufliche Strahlenexposition durch Radon bei Atmosphären mit  $> 1000 \text{ Bq/m}^3$  wenn dies durch die Arbeit erfordert ist oder unmittelbar mit der Arbeit in Zusammenhang steht.

- Exposition durch andere Güter als Nahrungsmittel, Trinkwasser, Düngemittel und Baumaterialien mit Aktivitätskonzentrationen  $>1$  Bq/g (oder 10 Bq/g für K-40).

Erstmals werden somit numerische Kriterien für die Entlassung und Freigabe von NORM aufgenommen. Die Herausnahme aus dem strahlenschutzrechtlichen Geltungs- und Regelungsbereich erfolgt dabei vor dem Hintergrund eines vergleichbaren natürlichen Dosis-Background von etwa 1 mSv/a. Freigabewerte für NORM (wie sie erstmalig bereits in den Safety Guide No. RS-G-1.7 veröffentlicht wurden) werden für Nuklide der Uran- und Thoriumzerfallsreihen auf 1 Bq/g und für K-40 auf 10 Bq/g festgesetzt.

Als Antwort auf die steigende Aufmerksamkeit, die dem Strahlenschutz beigemessen wird, veröffentlichte die Europäische Kommission bereits mit der Richtlinie 96/29 EURATOM („European Basic Safety Standards Directive—(EU BSS)) grundlegende Sicherheitsstandards zum Schutz von Beschäftigten und Personen der Bevölkerung vor den Gefahren ionisierender Strahlung (unter Einbeziehung von Strahlenschutzaufgaben im Zusammenhang mit NORM), die eine Harmonisierung der entsprechenden nationalen Regelwerke herbeiführen sollte. Mit der vorgesehenen oder bereits umgesetzten Harmonisierung des europäischen Strahlenschutzrechtes wird eine Exposition von Personen aus nicht-nuklearen Arbeitsfeldern objektiver berücksichtigt. Gleichwohl ist es trotz eines vorgesehenen Stichtages am 13. Mai 2000 bislang nicht zu einer vollständigen Konsolidierung der nationalen Regelwerke gekommen. Darüber hinaus ist für neue EU-Mitgliedstaaten ein Defizit mit Bezug auf diese Harmonisierung zu erkennen. Die Europäischen Grundnormen BSS befinden sich gegenwärtig in einem fortgeschrittenen Stadium der Überarbeitung.

Weitere Veröffentlichungen seitens der Europäischen Kommission geben Hinweise auf die Umsetzung in die jeweiligen nationalen Regelwerke (Radiation Protection RP 88: Recommendations for the Implementation of Title VII of the European Basic Safety Standards Directive (EU BSS) concerning significant increase in Exposure due to Natural Radiation Sources (1997)) oder nehmen unmittelbar Bezug auf die entsprechenden Artikel der Richtlinie 96/29 EURATOM (Radiation protection RP 122: Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption – Part II: Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources (2001)).

Die Harmonisierung von Bewertungsmaßstäben innerhalb der Europäischen Union wird insbesondere in den Veröffentlichungen Radiation Protection RP 95: Reference

levels for work places processing materials with enhanced levels of naturally occurring radioactive materials (1995), Radiation Protection RP 107: Establishment of reference levels for regulatory control of workplaces where materials are processed which contain enhanced levels of naturally-occurring radionuclides (1999) sowie Radiation Protection RP 135: Effluent and dose control from European Union NORM industries: Assessment of current situation and proposal for a harmonised Community approach Volume 1: Hauptband, Volume 2 : Anhänge, (2003) behandelt.

Die sich aus der Richtlinie 96/29 EURATOM ableitbaren Regelungen zur Entsorgung oder Verwertung von NORM bzw. die Möglichkeiten der Entlassung aus der Strahlenschutzüberwachung sind in den Mitgliedsstaaten unterschiedlich oder überhaupt nicht in nationales Recht umgesetzt worden. Für die Entsorgung von NORM - Rückständen aus Deutschland existiert ein standardisiertes Prozedere, das die Ausstellung eines abfallrechtlichen Entlassungsnachweise durch die für die Deponie zuständige Behörde sowie ein Entlassungsverfahren nach § 98 der StrlSchV im Ursprungs-Bundesland vorsieht. Auch für andere EU-Länder ist die Entsorgung von NORM in Deutschland auf Grund des einfachen und plausiblen Entlassungsverfahrens, der sicheren Deponien und der gegenüber Alternativlösungen in den EU-Ländern geringeren Kosten attraktiv.

Das zeigt sich bereits bei der gegenwärtigen Praxis zur Entsorgung konventioneller Abfälle aus dem Ausland, deren Beseitigung auf deutsche Deponien (darunter industrielle Abfälle) in den letzten Jahren kontinuierlich und deutlich auf über 1 Mio. t/a angestiegen ist. Neben Abfällen wie Hausmüll, Verpackungen, kontaminierten Böden/Bauschutt oder Industrieschlamm wird deshalb auch die Beseitigung von NORM auf deutschen Deponien diskutiert.

Eine detaillierte Aufarbeitung und Dokumentation des für das Vorhaben relevanten Standes von Wissenschaft und Technik erfolgte als erster Arbeitsschritt.

## 2 Ergebnisdarstellung

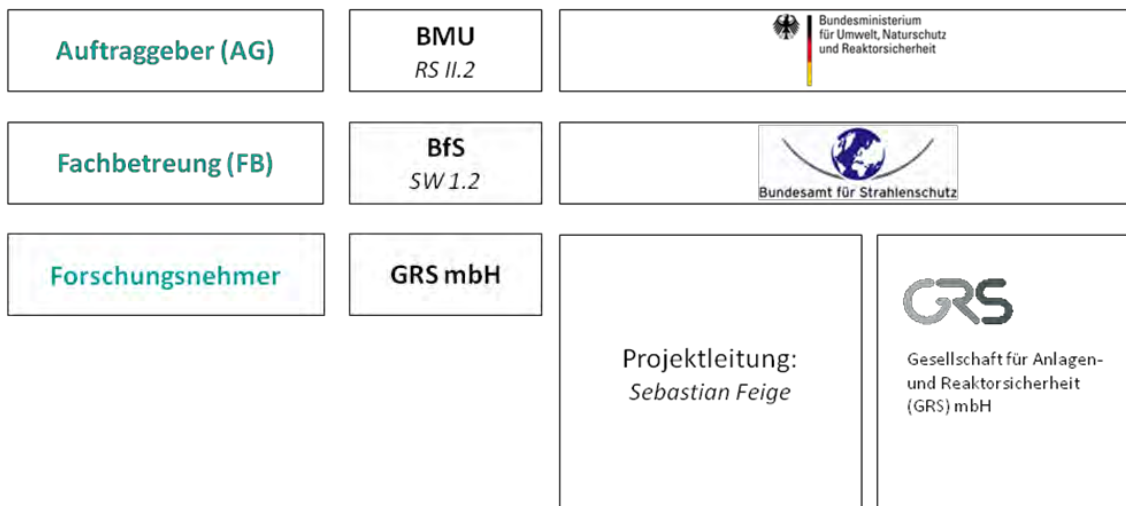
### 2.1 Arbeitspaket 1 Vorhabensmanagement

#### 2.1.1 Arbeitsschritt 1.1 Initialisierung des Vorhabens

Im Rahmen des Arbeitsschrittes „Initialisierung des Vorhabens—wurden die Voraussetzungen für die Durchführung des Projektes auf Seiten der Vorhabensbeteiligten (siehe Abb. 2-1) geschaffen. Hierzu gehören:

- Aufbau der jeweiligen Projektteams und Einbindung der Verantwortlichen,
- Soweit nicht bereits vorhanden: Festlegung und Aufbau der benötigten Infrastruktur sowie der Verfahren zur Kommunikation und der Informationsbearbeitung zwischen BMU/BfS und GRS,
- Konkretisierung und Detaillierung des im vorliegenden Angebot enthaltenen Arbeitsprogramms hinsichtlich der einzelnen Arbeitsschritte sowie der projekt-internen Meilensteine.

Aus diesem Arbeitsschritt resultierte ein detaillierter und aktualisierter Arbeitsplan zur Projektdurchführung.



**Abb. 2-1: Projektbeteiligte und Projektorganisation 3608S01001**

Das durchlaufende Vorhabensmanagement beinhaltet das Nutzen eines etablierten Projekt-Controllings, die kaufmännische Bewältigung anfallender Aufgaben, die Kontie-

nung und Planung sowie die Sicherstellung der freien Kapazitäten der fachlich eingebundenen Mitarbeiter.

### 2.1.2 Arbeitsschritt 1.2 Erfassung des Standes von Wissenschaft und Technik

Der für die Bearbeitung des Vorhabens relevante Stand von Wissenschaft und Technik wurde systematisch aufbereitet und um die im Projekt gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen fortlaufend ergänzt.

Wesentlicher Bestandteil der Arbeiten war die Aufnahme der Literatur in das Modul 2 (Literaturdatenbank NORM-Library) der NORM-DB. Vertragsgemäß erfolgte eine fortlaufende Erfassung von Literatur und eine fortlaufende Ergänzung/Bearbeitung um neu erfasste Informationssysteme. Die erfasste Literatur wurde eindeutigen Themenfeldern zugeordnet (Abb. 2-2).

Gegenwärtig (Stand 13.06.2010) sind in der NORM-Datenbank (NORM-DB) 532 Dokumente erfasst und indiziert. Eine Übersicht über die Verteilung der erfassten Dokumente über den Gesamtbetrachtungsraum gibt Abb. 2-3.

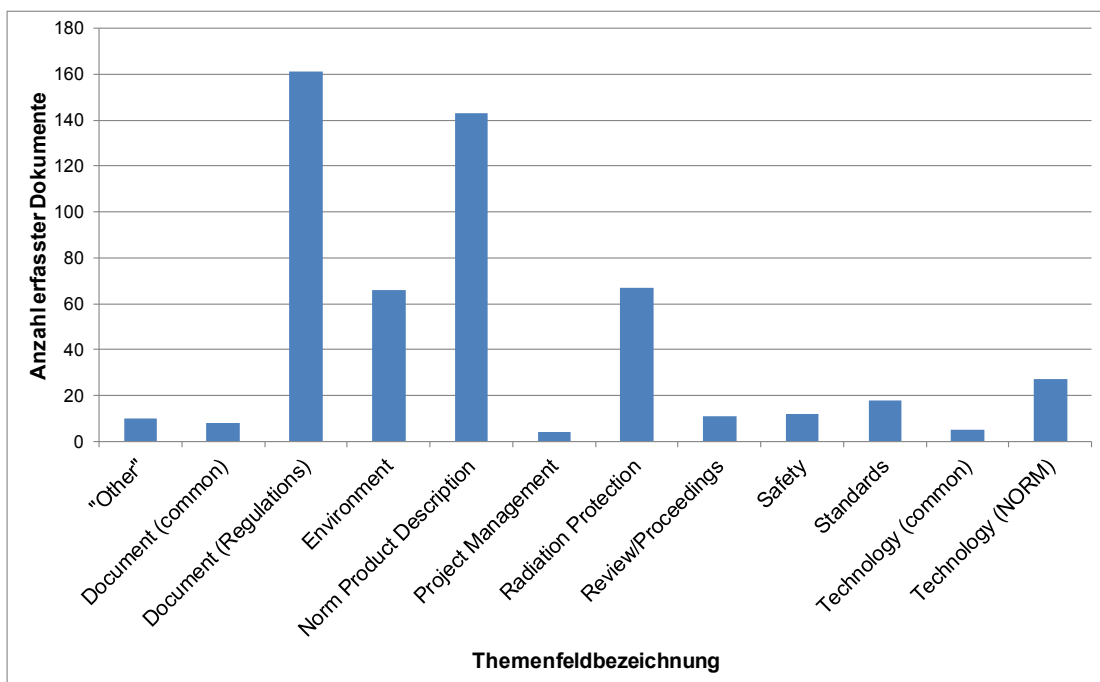


Abb. 2-2: Anzahl registrierter Dokumente je Themenfeld (BibTopic)



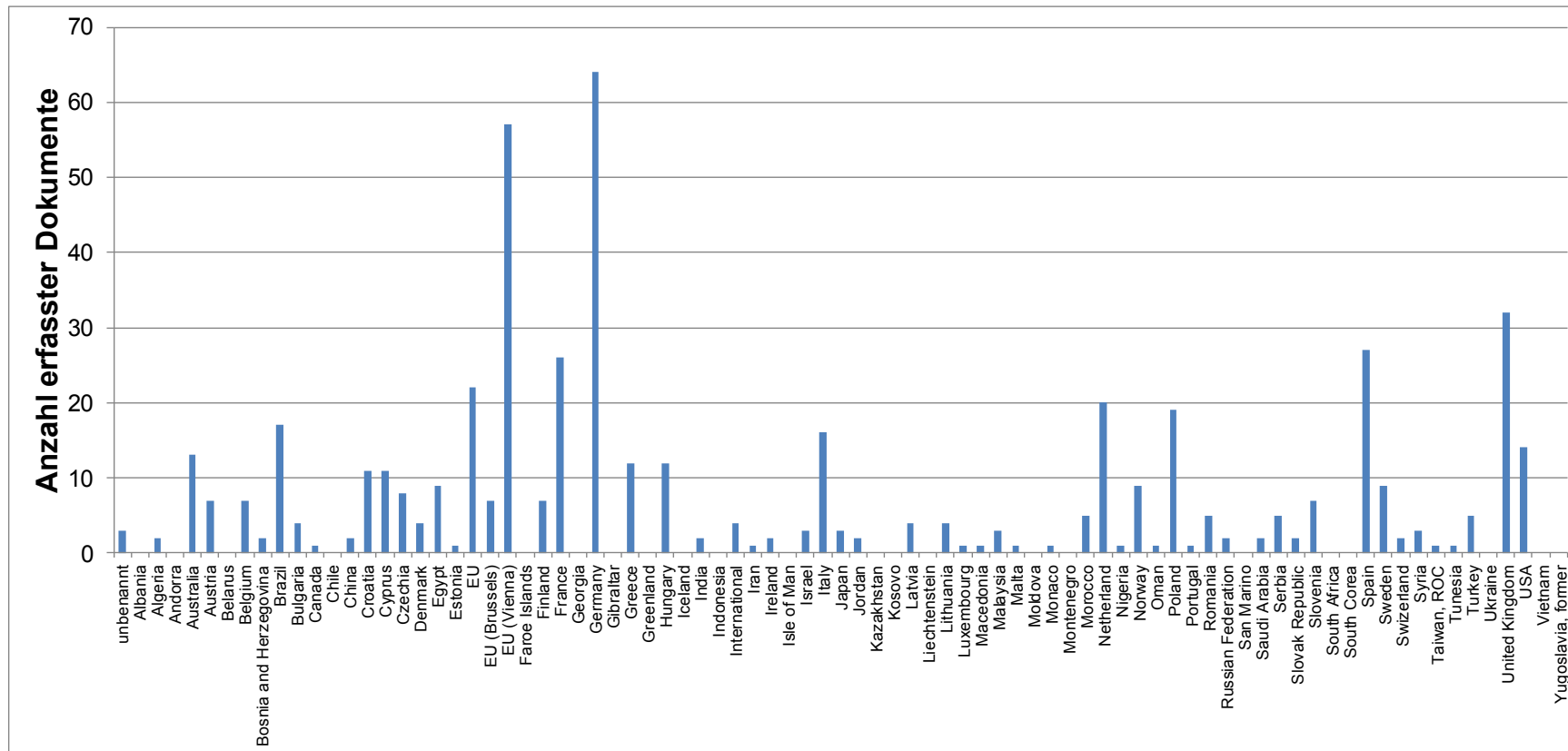


Abb. 2-3: Anzahl erfasster Dokumente je Land im Gesamtbetrachtungsraum

Die Volltextsuche im Archiv umfasst Titel und Kurzfassung sowie generelle Felder des Literatureintrages. Neben einer Stichwort- und Autorensuche wurden zahlreiche Filterfunktionen (Veröffentlichungszeitraum, Herkunftsland des beschriebenen NORM-Stoffes etc.) implementiert. Eine Ansicht der Literatureingabemaske zeigt Abb. 2-4:

**NORM LIBRARY - Data Input** Current User: Feige, Sebastian

Title: Presence of Naturally Occurring Radioactive Materials in sludge samples from several Spanish water treatment plants

Additional Information: Article in Press (01.07.2010) A B S T R A C T  
Sludge samples from eleven potable water treatment plants (PWTP), three waste water treatment plants (WWTP) and an industrial water treatment plant (IWTP), located in different areas of Spain, mainly in Catalonia, were analyzed for their radiological content in order to determine whether they could be considered as industries affected by naturally occurring radioactive material (NORM). In general, samples from the PWTPs showed higher activity levels for the alpha-emitting isotopes.

Topic: Norm Product Description Author: 

Author	
Aguilar, C.	
Borrull, F.	
Palomo, M.	
Penalver, A.	

Document Kind: Journal Assign / Detach

Document Type: PDF Document

Archiv:  Intranet B70  Local NORM Library

Document File Name: Palomo\_Presence-of-Naturally-Occurring-Radioactive-Materials-in-sludge-samples-from- Year: 2010

Generate [N:\Norm\DataBase\Dokumente\PDF\Palomo\\_Presence-of-Naturally-Occurring-Radioactive-...](N:\Norm\DataBase\Dokumente\PDF\Palomo_Presence-of-Naturally-Occurring-Radioactive-...) Language: English

Index: Journal of Hazardous Materials Relative Document Path: N:\Norm\DataBase\Dokumente\PDF

Vol./Issue/Page: xxx (2010) xxx-xxx, Article in press Web-Source:

Contact: Universitat Rovira i Virgili, Spain Keywords: 

Keyword	
NORM data	
Spain	
water purification	
water treatment	

Country: Spain Assign / Detach

Date Input: 01.07.10 15:12 Added by: Feige, Sebastian

ID-BibTitle: 636 Search for Keywords

Current Data Set: 484 Search for Authors

Search for Contacts

Edit Code Lists

Back to Start

Datensatz: 484 von 498 Kein Filter Suchen

**Abb. 2-4: Literatureingabemaske der NORM-DB**

686 veröffentlichenden Autoren aus 202 Institutionen sind in der NORM-DB hinterlegt.

Durchschnittlich werden jeder Literaturstelle 4,6 Schlüsselbegriffe zugeordnet (Tab. 2-1.)

**Tab. 2-1: Schlüsselbegriffe der Stichwortsuche**

<b>BIBKEYWORD</b>	<b>BIBKEYWORD</b>	<b>BIBKEYWORD</b>	<b>BIBKEYWORD</b>
<b>KEYWORD</b>	<b>KEYWORD</b>	<b>KEYWORD</b>	<b>KEYWORD</b>
ACTIVITY CONCENTRATION INDEX, I	DISPOSAL	ISRAEL	ORE
ALGERIA	DISPOSAL PLAN	ITALY	PEAT
ARGENTINA	DOSE ASSESSMENT	JAPAN	PHOSPHATE INDUSTRY
ASSESSMENT	DOSE CONTROL	JORDAN	PHOSPHOGYPSUM
AUSTRALIA	DRINKING WATER	KALIUM 40	PHYTOTECHNOLOGY
AUSTRIA	DUMPS	KAZAKHSTAN	PLANT/ ANIMAL UPTAKE
BARITE	EGYPT	KYRGYZSTAN	POLAND
BASIC SAFETY STANDARDS (BSS)	EMANATION	LATVIA	POLONIUM
BAUXITE/ALUMINIUM INDUSTRY	EMRAS	LEACH	PORTUGAL
BELGIUM	ENVIRONMENT	LEAD	POWER PLANT
BIOMASS	ENVIRONMENTAL ASSESSMENT	LIGNITE	PROCEEDINGS
BLACK SHALE	ENVIRONMENTAL IMPACT	LITHUANIA	PROCESSING/REPROCESSING
BOSNIA AND HERZEGOVINA	ENVIRONMENTAL MONITORING	LUXEMBOURG	PROGENY
BOTTOM ASH	EUROPEAN UNION (EU)	MACEDONIA	PROJECT MANAGEMENT
BRAZIL	EXAMINATION	MALAYSIA	QUANTITY
BRICKS	EXPOSURE	MANAGEMENT	RADIATION PROTECTION
BRINES	FERTILIZER	MARBLE	RADIATION RISK
BUILDING MATERIAL	FINLAND	MEASUREMENT TECHNIQUE	RADIATION SAFETY
BULGARIA	FLY ASHES	MEETING	RADIOLOGICAL IMPACT
CAESIUM	FOODSTUFF	MILLING	RADIUM
CANADA	FRANCE	MINERAL WATER	RADON
CASSITERITE	GAS	MINERALOGY	RARE-EARTH ELEMENTS
CEMENT	GENERAL ARTICLE / DESCRIPTION	MINERALS	RAW MATERIAL
CERAMICS	GEOLOGY	MINING	RECOMMENDATION
CHERNOBYL	GEO THERMAL POWER	MOBILIZATION	RECYCLING
CHINA	GERMANY	MODEL	RED MUD
CIGARETTES	GOLD	MONAZITE	REFRACTORY (MATERIALS)
CLEARANCE	GRANITE	MONTENEGRO	REGULATION
CLIMATE	GREECE	MOROCCO	REGULATORY
COAL	GROUNDWATER	NATIONAL	RELEASE
COBALT	GUANO	NATURAL BACKGROUND	REMEDICATION
COBALT-60	GYPNUM	NETHERLANDS	RENEWABLE ENERGY
COLUMBITE	HEAVY METALS	NIGERIA	RESEARCH
COMBUSTION	HISTORY	NIOBIUM	RESIDUES
COMPETATIVE IONS	HUNGARY	NORM	REVIEW
CONGO	IAEA	NORM DATA	ROMANIA
COPPER	IMMOBILISATION	NORM DATA NOT YET INCLUDED IN NORM-DB. CHANGE FOR "NORM DATA" AFTER CONSIDERATION!	RUSSIA
CORUNDUM	INDIA	NORWAY	SAFETY GUIDE
CROATIA	INDUSTRY	OFF-SHORE	SAFETY PRACTICES
CYPRUS	INTERIM STORAGE	OIL	SAFETY REPORT
CZECH REPUBLIC	INTERNATIONAL	OIL REFINING	SAFETY STANDARDS
DENMARK	IRAN	OIL SHALE	SAUDI ARABIA
DEPLETED URANIUM	IRELAND	OMAN	SCALE
DISCHARGE	IRON	ON-SHORE	SCENARIOS
			SCRAP
			SEDIMENT

BIBKEYWORD	BIBKEYWORD	BIBKEYWORD	BIBKEYWORD
KEYWORD	KEYWORD	KEYWORD	KEYWORD
SEQUENTIAL EXTRACTION	SWEDEN	THORIUM	URANIUM
SERBIA	SWITZERLAND	THORON	WASTE
SLAG	SYRIA	TIN	WATER
SLOVENIA	TAILINGS	TIO2-PIGMENT INDUSTRY	WATER PURIFICATION
SLUDGE	TANTALUM	TRACER	WATER TREATMENT
SMELTING	TAP WATER	TRANSPORT	WHO
SOIL	TECHNICAL REPORT	TUNESIA	ZINC
SPAIN	TECHNOLOGY	TURKEY	ZIRCON
STEEL INDUSTRY	TENORM	UNITED KINGDOM	
SURFACE WATER	TENORMHARM	UNITED STATES OF AMERICA	

Die systematische Erfassung und Aufbereitung des für die Bearbeitung des Vorhabens relevanten Standes von Wissenschaft und Technik und eine fortlaufenden Ergänzung der Literatursammlung hat zu einem umfassenden Überblick zu bereits erfolgten und gegenwärtigen Arbeiten in den einzelnen Ländern geführt.

### 2.1.3 Arbeitsschritt 1.3 Berichterstattung

Die unter AP 1.3 gefassten Aktivitäten in Bezug auf die fortlaufenden Berichterstattung und die Ergebnisdokumentation gemäß § 12 ABFE sowie die Kommunikation mit dem BMU/BfS wurde fristgerecht und umfassend verfolgt. Gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU wurden dem BMU/BfS Sachstandsberichte (Quartalsberichte) über den Projektfortschritt übergeben (/GRS 08d/ , /GRS 09c/, /GRS 09d/, /GRS 09e/, /GRS 09f/, /GRS 10b/).

6 Projektgespräche dienten der ausführlichen Information des Auftraggebers über den Stand und geplante Weiterführung der Bearbeitung des Vorhabens und wurden im BfS am Standort Berlin durchgeführt. Die Ergebnisse der Beratungen wurden in Protokollen niedergelegt (/GRS 08b/, /GRS 08c/, /GRS 09g/, /GRS 09h/, /GRS 10c/, /GRS 10d/).

Mit Ende des separat vertraglich vereinbarten ersten Teilvorhabens wurde dem Forschungsbetreuer ein ausführlicher Sachstandsbericht übergeben /GRS 09a/.

Mit dem vorliegenden Ergebnisbericht wurde eine Form gewählt, die es gestattet, den Ergebnisstand beider Teilvorhaben ausführlich darzulegen.

Vertragsgemäß verfasste die GRS als Forschungsnehmer zwei Beiträge zum BfS-Programmreport (/GRS 10a/, /GRS 09b/).

Die im Rahmen des Vorhabens erforderliche Reisetätigkeit wurde mittels Reiseberichte dokumentiert (/GRS 10e/, /GRS 10f/, /GRS 09i/, /GRS 09j/, /GRS 09k/, /GRS 09l/). Schwerpunkte der Reisetätigkeiten bildete die Teilnahme an den Sitzungen des Arbeitskreises Natürliche Radioaktivität (AK-NAT) des Fachverbandes für Strahlenschutz, die Teilnahme an den Symposien des European ALARA Networks NORM in Dresden und der Besuch internationaler Fachtagungen (5th International Conference on NORM & Natural Radiation Management 2009 in London und NORM 6 Konferenz 2010 in Marrakech).

## **2.2       Arbeitspaket 2 Auswertung der Umsetzung der Richtlinie 96/29 EURATOM in nationales Recht der Mitgliedsstaaten unter Nutzung bei der EC vorhandenen Daten und Berichte sowie der bestehenden relevanten Netzwerke der EC**

### **2.2.1       Aufbau einer Datenbankrubrik „Nationale Regelwerke“**

Mit Beginn des Vorhabens erfolgte eine Recherche zu den einzelstaatlichen Umsetzungsmaßnahmen der Mitgliedstaaten in Bezug auf die Richtlinie 96/29 EURATOM (speziell Titel VII, Artikel 40 und 41) in nationales Strahlenschutzrecht. Die entsprechenden nationalen Rechtsgrundlagen und nachgeordneter Regelwerke der EU-Mitgliedsstaaten wurden identifiziert, beschafft und in die Literaturdatenbank eingepflegt. Die Rubrik „Nationale Regelwerke“ beinhaltet 132 Dokumente inklusiver erläuternder Veröffentlichungen mit Regelwerksbezug.

Eine umfassende Darstellung der einzelstaatlichen Umsetzungsmaßnahmen findet sich in /EU 08/. Die Bewertung der einzelstaatliche Umsetzung speziell des Titel VII, Artikel 40 und 41 in den jeweiligen nationalen Regelwerken setzt zunächst die zweifelsfreie Identifikation der relevanten Gesetzestexte und Beschaffung dieser in aktuellster Fassung voraus. Die gegenwärtig erfassten Regelwerke sind in Anhang 1 aufgelistet.

## 2.2.2 Vergleichende Bewertung der Regelwerke

Im Rahmen einer vergleichenden Bewertung der nationalen Regelwerke wurden Gemeinsamkeiten mit der und Unterschiede zur deutschen Stoffliste, d.h. Anlage XII Teil A StrlSchV festgestellt. Das betrifft z.B. das Vorhandensein oder Fehlen einer der deutschen Stoffliste (Positivliste) adäquaten Liste von NORM-Rückständen, die Zusammenführung oder Trennung von NORM aus laufenden Arbeiten mit Altlasten, die Zuordnung von Rückständen aus dem Uranerzbergbau zu „Tätigkeiten—oder die sich aus dem jeweiligen nationalen Recht ergebenden Möglichkeiten der Verwertung und Beseitigung nach Entlassung aus der Überwachung bzw. der Beseitigungsoptionen mit Überwachung.

Bei der Gegenüberstellung von nationalen Regelwerken und der Positivliste der Draft EU BSS Annex 8 werden Unterschiede deutlich: Während die Staaten Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Finnland, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Irland, Italien, Litauen, Niederlande und Spanien die in der Positivliste der Draft BSS genannten Industrien teils vollinhaltlich bereits implementiert haben, haben die weiteren Staaten keine spezifischen Nennungen von Industrien vorgenommen.

Hinsichtlich der Zuordnung der im nationalen Regelwerk genannten Industriezweige zu den in den Draft EU BSS genannten Industrien kommt es vielfach zu Mehrfachnennung beziehungsweise nicht eindeutigen Zuordnungen. Insbesondere die nicht immer strikt gehandhabte Trennung zwischen „Gewinnung (von Bodenschätzen)—und „Verarbeitung (von Bodenschätzen)—oder zwischen „Edukt—, „Produkt—und „Rückstand—sowie die nicht eindeutige Klassifizierung als „Arbeitsfeld—oder als „betrachteter Rückstand—erschweren eine direkte Vergleichbarkeit. Anhang 2 führt die jeweiligen Gesetzestexte mit relevantem Textteil und der namentlichen Nennung der NORM-Rückstände für Positivlisten auf.

Gleichzeitig haben einige der erstgenannten Staaten ihre Positivlisten um zusätzliche Industriezweige erweitert, sodass sich Hinweise auf weitere relevante NORM ergeben:

Österreich:

b) Untertägige Arbeitsbereiche in Bergwerken, Schächten, Stollen, Tunneln und Höhlen,
c) Radon-Kuranstalten und -Kureinrichtungen,
„Ferner unterliegen Materialien gemäß § 36j StrSchG dem Geltungsbereich dieser Verordnung, wenn die zuständige Behörde im jeweiligen Einzelfall feststellt, dass infolge von Arbeiten mit Strahlenquellen, die nicht den Arbeitsbereichen gemäß Abs. 1 zugerechnet werden können, die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung erheblich erhöht ist....—

## Belgien

Any other work activity defined by FANC and included in a list published in the Belgian Government Gazette.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Tschechische Republik

e) Workplaces performing disposal of materials above the clearance level. (conf)
----------------------------------------------------------------------------------

## Frankreich

Spas
------

## Ungarn

9. Uranium ore mining, -milling
---------------------------------

## Litauen

Natural stones:
-----------------

granite
black shale
acid tuff

Use of peat ash:
------------------

peat ash
----------

Manufacture of sulphuric acid:
--------------------------------

pyrite slag
-------------

## Spanien

1. Thermal establishments
---------------------------

2. Caves and galleries
------------------------

4. Mines other than uranium mines
-----------------------------------

5. Underground work places or non-underground locations identified as having high levels of radon.
----------------------------------------------------------------------------------------------------

## Niederlande

2. Zinkproduktion
-------------------

14. Grund-, Wege- und Wasserbau (P-Schlacke)
----------------------------------------------

17. Rückbau, Abbau von Anlagen (Anfall Steinwolle)
----------------------------------------------------

18. Abfallbehandlung/Abfallverwertung/Abfallbeseitigung
---------------------------------------------------------

21. Prüf-/Analyselabore (Untersuchungsmaterialien)
----------------------------------------------------

22. Betriebe, die NORM transportieren
---------------------------------------

23. Schrotthandel (Kontaminierter Schrott)
--------------------------------------------

24. Reinigungsbetriebe (Kontaminierter Schrott)
-------------------------------------------------

Verbreitet unter den Staaten ohne Positivliste zur Regelung der NORM-Rückstände sind allgemeine Anforderungen an die Umgebungsbedingungen, in denen Arbeiten mit NORM stattfinden, Einschränkungen der stattfindenden Prozesse oder Beschreibungen/Einschränkungen in Bezug auf die Natur der anfallenden Rückstände. In den Staaten Malta, Zypern, Rumänien, der Slowakischen Republik und Slovenien sind dabei nahezu gleichlautende Regelwerke entstanden.

Tab. 2-2 EU-Mitgliedstaaten mit etablierten industriespezifischen Positivlisten (X)

Draft EU-BSS	Austria	Belgium	Bulgaria	Cyprus	Czech Republic	Denmark	Estonia	Finland	France	Germany	Greece	Hungary	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherland	Poland	Portugal	Romania	Slovak Republic	Slovenia	Spain	Sweden	United Kingdom
Extraction of rare earths from monazite	X	X			X			X	X	X		X		X		X			X						X		
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	X	X			X			X	X				X	X		X			X						X		
Processing of niobium/tantalum ore								X		X				X		X			X						X		
Oil and gas Production	X				X			X		X		X	X	X		X			X						X		
Geothermal Energy production	X											X							X								
TiO2 pigment Production	X				X			X	X					X		X			X						X		
Thermal phosphorus Production																			X								
Zircon and zirconia industry	X	X			X			X	X			X		X		X			X						X		



Draft EU-BSS	Austria	Belgium	Bulgaria	Cyprus	Czech Republic	Denmark	Estonia	Finland	France	Germany	Greece	Hungary	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherland	Poland	Portugal	Romania	Slovak Republic	Slovenia	Spain	Sweden	United Kingdom
Production of phosphate fertilisers	X	X			X			X	X	X		X		X		X			X						X		
Cement production, maintenance of clinker ovens																											
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	X				X				X			X				X			X						X		
Phosphoric acid production									X							X											
Primary iron production	X				X					X			X						X						X		
Tin/lead/copper smelting	X	X			X			X	X	X			X			X									X		
Ground water filtration facilities	X				X			X	X			X													X		
Mining of ores other than uranium ore	X									X		X															

### 2.2.3 Aufbau der Datenbankrubrik „Nationale behördliche Zuständigkeiten“

Im Rahmen des ersten Teilabschnittes des Vorhabens wurde durch den Forscher-nehmer ein umfangreiche Kontaktdatenbank (Module 1: Kontaktdatenbank) erstellt. Diese ermöglicht ähnlich dem Modul 2 —Literatur—die Indizierung der Einträge und entsprechende Abfragen gemäß Erfordernissen. In Summe umfasst die Kontaktdatenbank derzeit 394 Einträge. 126 Einträge der Kontaktdatenbank wurden als Behörden („Authority—)m weiteren Sinne identifiziert. Die behördlichen Zuständigkeiten sowohl für EU-Mitgliedstaaten (Anhang 3) als auch für Beitrittskandidaten und sonstige europäi-sche Länder (Anhang 4) sind erfasst und zusammengestellt.

### 2.2.4 Weitere Rubriken der Kontaktdatenbank

Über eine entsprechende Domain können die erfassten Kontakte weiteren Rubriken zugeordnet werden (Tab. 2-3):

**Tab. 2-3 Domain zur Vergabe des Suchkriteriums „Art des Kontaktes“**

C_ContactKind	
ID_C_ContactKind	ContactKind
1	Authority (Execution)
2	Authority (Surveillance)
3	Institution (Other)
4	Institution (TSO)
5	International Organisation
6	Authority (Legislation)
7	NORM Industry
8	Private Company
9	Waste Disposer / Recycler
26	European Union
27	Publishing Company
28	Institution (Research)
29	Authority (All in One)
32	Network Authority
33	Network Industrie
34	Network Science
35	Network Other
36	Private Person
37	Authority (Execution and Surveillance)
38	Authority (common)

Soweit es möglich war wurden die Autoren der erfassten Literatur als Kontakte in die Datenbank eingepflegt und sind daher namentlich mit Adressdetails verfügbar. Dies wird als hilfreich im Sinne einer möglichen zukünftigen Kontaktaufnahme bei Rückfragen angesehen.

Grundsätzlich zeigen die betroffenen Industrien nur geringe Auskunftsbereitschaft. Im Rahmen des Vorhabens war es nicht möglich, intensivere Kontakte zu NORM-Industrien in den Europäischen Staaten aufzubauen.

### **2.2.5 Identifikation von bestehenden aktiven Netzwerken (national und international)**

Die Arbeiten dieses Schwerpunktes wurden im ersten Teilvorhaben abgeschlossen und im Sachstandbericht (/GRS 09a/) ausführlich dokumentiert.

Als neu identifiziertes Netzwerk für Ingenieure der Erdöl/Erdgas-Industrie verdient die „Society of Petroleum Engineers— Beachtung: Unter der Adresse „OnePetro— (<http://www.onepetro.org/mslib/app/search.do>) haben die Mitglieder die Möglichkeit einer umfassenden Literaturrecherche. Die Suche nach dem Schlagwort NORM erbrachte 1962 Einträge in Publikationen verschiedenster Interessensgesellschaften (neben Society of Petroleum Engineers). Der Schwerpunkt der beschriebenen Problematiken lag im U.S.-amerikanischen Raum.

### **2.2.6 Fragebogenaktion**

Im Rahmen der Bearbeitung des Arbeitspaketes 2 wurde ein Fragebogen an die identifizierten nationalen NORM-Kontaktstellen und zuständigen Behörden gesendet. Ziel der Aktion war neben einer Überprüfung der Aktualität von Kontaktdaten die Absicherung der Informationen zur einzelstaatlichen Umsetzung der EURATOM-Richtlinie 96/29. Darüber hinaus wurde um Bereitstellung von Messdaten von NORM einzelner Industrien gebeten.

Durch intensive, auch persönliche Kontaktaufnahme konnte ein hoher Rücklauf ausgefüllter Fragebögen erreicht werden. Der Fragebogenrücklauf aus 17 Staaten ist als Anhang 5 diesem Bericht beigefügt.

## **2.3      Arbeitspaket 3 Aufbau bzw. Aktualisierung des Kenntnisstandes zu NORM-Prozessen sowie Erfassung von Art und Menge an NORM-Rückständen im europäischen Ausland**

### **2.3.1      Arbeitsschritt 3.1 Kenntnisaufbau zu NORM/TENORM-Prozessen und Erfassung von Art und Menge der im Ausland anfallenden NORM/TENORM**

Der Kenntnisaufbau zu Materialien mit erhöhtem Gehalt natürlicher Radionuklide und deren Aufkommen im Ausland erfolgte auf mehreren Ebenen.

#### ***EBENE 1      Charakterisierung des betrachteten Industriezweiges, Identifikation der Verursacher im Herkunftsland***

Die Rückstände nach Anlage XII Teil A StrlSchV standen gemäß der Vorhabensbeschreibung im Fokus der Aktivitäten. Gemäß den Vereinbarungen mit dem Auftraggeber sollten im Rahmen des Vorhabens auch Rohstoffe und deren Potential zur Einfuhr nach Deutschland betrachtet werden, sofern dies zum Zwecke der Verwertung geschieht und dabei Rückstände anfallen, die in Deutschland beseitigt werden sollen.

In einer ersten Bearbeitungsphase des Vorhabens wurden industrielle Aktivitäten und Industriezweige zusammengestellt, die nicht nur Rückstände nach Anlage XII Teil A StrlSchV beinhalten, aber die aufgrund neuer Erkenntnisse und Entwicklungen relevant im Sinne dieses Vorhabens sind.

Die in Tab. 2-4 zusammengefasste [Industry Kind Domain] zeigt, dass grundsätzlich eine Unterscheidung von einzelnen Produktionsschrittabfolgen einer Industrie angestrebt wurde (Mining → Milling → Smelting → Storage → Use etc.).

**Tab. 2-4: Industry Kind Domain zur Klassifizierung NORM-verursachender Industriezweige**

Prozessschritt	Industriezweig
unknown	Unknown
Mining	Mining (common)
Mining	Coal (Mining)
Mining	Metal Ore Mining
Mining	Mineral Sand Mining
Mining	Oil & Gas exploitation
Mining	Raw Material Mining
Mining	Hydro Carbon Mining
Milling	Milling (common)
Milling	Metal Ore Milling
Milling	Mineral Sand Milling
Milling	Raw Material Milling
Smelting / Manufacturing	Smelting/Manufacturing
Smelting / Manufacturing	Metal Ore Smelting/Manufacturing
Smelting / Manufacturing	Mineral Sand Smelting/Manufacturing
Smelting / Manufacturing	Raw Material Smelting/Manufacturing
Smelting / Manufacturing	Refractory Industry
Combustion	Combustion (common)
Combustion	Coal Combustion
Treatment	Treatment (common)
Treatment	Drinking Water Treatment
Treatment	Waste Water Treatment
Storage / Handling	Storage / Handling (common)
Storage / Handling	Combustion Residues Treatment
Storage / Handling	Mined Material Treatment
Storage / Handling	Mining Residues Treatment
Storage / Handling	Milling Residues Treatment
Storage / Handling	Residues from Oil & Gas Exploitation Treatment
Storage / Handling	Melting/Manufacturing Residues Treatment
Storage / Handling	Treatment Residues
Use / Reuse (common)	Use/Reuse (common)
Use / Reuse (common)	By-products Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Combustion Residues Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Final Products Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Mining Residues Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Milling Residues Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Smelting/Manufacturing Residues Use/Reuse
Use / Reuse (common)	Treatment Residues Use/Reuse

Es zeigte sich, dass diese Klassifizierung sich nicht mit den einzelstaatlichen Regelwerken in Einklang bringen lässt, da vielfach nicht eindeutige Beschreibungen von NORM-Industrien, NORM-Rückstandsgruppen oder industriellen Produktionsabfolgen vorherrschen.

Im Sinne einer Harmonisierung und Ausrichtung auf die zukünftigen Europäischen Grundnormen der Basic Safety Standards wurde daher die ursprüngliche Funktion der [Industry Kind Domain], die eine Klassifizierung nach Aktivitäten der NORM-Industrien ermöglichte, zugunsten einer Einordnung analog des Entwurfes der neuen European Basis Safety Standards (EU BSS) /EUR 10/ durch eine verbesserte [BSS Domain] ersetzt (Tab. 2-5).

**Tab. 2-5: Domain zur Auswahl/Zuordnung von NORM-Industrie-Aktivitäten auf Grundlage der Draft European Basic Safety Standards**

ID_C_IndustryActivities	IndustryActivities	Anzahl erfasster NORM-Substanzen
1	Extraction of rare earths from monazite	14
2	Production of thorium compounds and Manufacture of thorium containing products	3
3	Processing of niobium/tantalum ore	5
4	Oil and gas Production	33
5	TiO2 pigment Production	40
7	Zircon and Zirconia industry	27
8	Production of phosphate fertilisers	41
9	Cement production, maintenance of clinker ovens	29
10	Coal-fired power plants, maintenance of boilers	75
11	Phosphoric acid production	20
12	Primary iron production	19
13	Tin/lead/copper smelting	11
14	Ground water filtration facilities	11
18	Geothermal energy production	1
19	Mining of ores other than uranium ore	37
15	Ω - Not yet considered - Ω	160
17	Ω - Not yet filled in - Ω	3

Die in Europa und den angrenzenden Wirtschaftsräumen erfassten NORM-Rückstände konnten mit zufriedenstellendem Detaillierungsgrad klassifiziert werden. Die verbleibenden 160 reportierten Substanzen (inkl. Mehrfachnennungen) beinhalten nachfolgende NORM (Tab. 2-6):

**Tab. 2-6: Nicht nach Draft EU BSS Annex 8 zuzuordnenden NORM**

Rückstände aus der Gewinnung und mechanischen Aufbereitung (86)	Baumaterialien
	Schüttgüter wie Sand und Kies
	Natursteinerzeugnisse
Rückstände aus chemischen Prozessen (17)	Aufbereitungsrückstände der Grubenwasserreinigung des Steinkohlebergbaus
	Rückstände der Aluminiumproduktion (Red mud)
Rückstände aus thermischen Prozessen (34)	Gebrannte Baumaterialien (Klinker-Ziegel-Fliesen-Kacheln)
	Filterstäube aus Brennprozessen der Keramikindustrie
	Filterstäube aus der Verbrennung nachwachsender Rohstoffe Schlacken und Stäube aus der Verhütung nicht berücksichtigter Metalle
Sonstige nicht erfasste Feststoffe und Flüssigkeiten (21)	Fertigbauteile

Die in Überarbeitung befindlichen IAEA Basic Safety Standards (/IAEA 10/) beinhalten keine „Positivliste—oder anderweitig geartete Auflistung relevanter zu berücksichtigender Industriezweige. Gleichwohl hat die IAEA aber eine Vielzahl von Publikationen herausgegeben, die sich dem Strahlenschutz in speziellen NORM-Industriezweigen widmen (Öl/Gas, Mineral sand mining). Auch in /IAEA 06/ findet sich eine nach voraussichtlicher Bedeutung gewichtete Zusammenstellung der Industriezweige, die einer strahlenschutzrechtlichen Betrachtung bedürfen:

1. Extraction of rare earth elements;
2. Production and use of thorium and its compounds;
3. Production of niobium and ferro-niobium;
4. Mining of ores other than uranium ore;
5. Production of oil and gas;
6. Manufacture of titanium dioxide pigments;
7. The phosphate industry;
8. The zircon and zirconia industries;
9. Production of tin, copper, aluminium, zinc, lead, and iron and steel;
10. Combustion of coal;
11. Water treatment.

Noch deutlicher als in den Draft European BSS wird auf die Nennung spezieller Rückstandsarten oder Produktionsschritte verzichtet und lediglich der Industriezweig als berücksichtigungswürdig eingestuft.

Seitens der IAEA BSS wird grundsätzlich folgende zweistufige Entscheidungshilfe propagiert:

- Schritt 1: Entscheidung auf der Grundlage der Aktivitätskonzentration (1 Bq/g bzw. 10 Bq/g für K-40) → Ausschluss
- Schritt 2: Fallentscheidung basierend auf einem Referenzwert von 1 mSv/a

Expositionen gegenüber natürlichen radioaktiven Stoffen werden zunächst grundsätzlich als „existing exposure situations“ klassifiziert wobei die Dosiskontrolle auf der Einhaltung von Referenzwerten (Bezugslevel-Konzept) nach ICRP (Trennung zwischen „nicht-gestatteten“ Dosen von einem Wertebereich, der dennoch einer Optimierung unterliegen sollte) beruht. Es werden Referenzwerte für Radon in privaten Räumen und am Arbeitsplatz etabliert. Die Exposition gegenüber natürlichen Radionukliden in Gütern wird auf 1 mSv/a begrenzt was einen vergleichbaren Schutzgrad wie für „planned exposure situations“ gewährleistet. Erstmals werden auch grundlegende Anforderungen an die Expositionsbegrenzung des fliegenden Personals aufgenommen.

Per Definition werden aber die folgenden Expositionsszenarien als „planned exposure situations“ abgegrenzt:

- Exposition der Öffentlichkeit durch radioaktive Ableitungen und radioaktive Abfälle.
- Berufliche Strahlenexposition durch Radon bei Atmosphären mit  $> 1000 \text{ Bq/m}^3$  wenn dies durch die Arbeit erfordert ist oder unmittelbar mit der Arbeit in Zusammenhang steht.
- Exposition durch andere Güter als Nahrungsmittel, Trinkwasser, Düngemittel und Baumaterialien mit Aktivitätskonzentrationen  $> 1 \text{ Bq/g}$  (oder  $10 \text{ Bq/g}$  für K-40).

Erstmals werden somit numerische Kriterien für die Entlassung und Freigabe von NORM aufgenommen. Die Herausnahme aus dem strahlenschutzrechtlichen Geltungs- und Regelungsbereich erfolgt dabei vor dem Hintergrund eines vergleichbaren natürlichen Dosis-Background von etwa 1 mSv/a. Freigabewerte für NORM (wie sie erstmalig



bereits in den Safety Guide No. RS-G-1.7 veröffentlicht wurden) werden für Nuklide der Uran- und Thoriumzerfallsreihen auf 1 Bq/g und für K-40 auf 10 Bq/g festgesetzt.

Es wird erwartet, dass die neuen IAEA BSS größere Klarheit in Bezug auf eine Expositionskontrolle gegenüber natürlichen Quellen verschaffen und, resultierend aus dem neuen „Bezugslevel Konzept“, das Schutzniveau für „existing exposure situations“ (wie z.B. Innenraumradon) erheblich erhöht wird.

***EBENE 2 Erfassung und Darstellung der typischen technischen Prozesse, die zur Bildung von NORM/TENORM führen (Gewinnung/mechanische Aufbereitung, chemische Prozesse, thermische Prozesse)***

Aufgrund unterschiedlicher Vorgehensweisen bei der Umsetzung der Richtlinie 96/29 EURATOM /EU 96/ in den EU-Mitgliedsländern in nationales Recht ist eine direkte Vergleichbarkeit des Umgangs mit NORM nicht gegeben. Auch in den anderen europäischen Ländern sind die Regelungen in Bezug auf natürliche Radioaktivität uneinheitlich oder noch unvollständig.

Die Einfuhr von NORM nach Deutschland wird auch bei Implementierung übergeordneter europäischer Regelwerke zukünftig den deutschen atomrechtlichen Regelungsbereich berühren. Die in den EU-Mitgliedsländern und anderen europäischen Staaten anfallenden NORM wurden daher zunächst auf Grundlage der derzeit gültigen deutschen Stoffliste (StrlSchV, Anlage XII, Teil A /BMU 01/) erfasst. Im Vorgriff auf eine Revision der Europäischen Grundnormen zum Strahlenschutz wurden auch die in den Draft Basic Safety Standards (Stand Februar 2010) genannten Norm-Industrien berücksichtigt.

Da wesentliche Größen einer Expositionsabschätzung primär von den physikalisch-chemischen Eigenschaften der jeweiligen Rückstände bzw. Rückstandsgruppen abhängen, die in Anlage XII Teil A der StrlSchV /BMU 01/ aufgelisteten Rückstände aber lediglich nach Industriebranchen geordnet sind, wurde nachfolgendes Klassifikationschema etabliert (Tab. 2-7):

**Tab. 2-7: Gruppierungsprinzip für NORM**

GR	UG	Rückstandart	Zuordnung der Rückstände nach Anlage XII Teil A StriSchV	Beispiele
<b>A</b>		<b>Rückstände aus der Gewinnung und mechanischen Aufbereitung</b>		
	A1	Haldenmaterial, Nebengestein,	Anlage XII Teil A, Ziffern 3.a und 3.b.	Bergematerial Bergbau
	A2	Feinstgemahlene (Stäube) Edukte / Produkte		aufgemahlene Edukte , Pigmente, Kreiden, Sägestaub, Zirkonmehl
	A3	Schlämme und Feinsande, Flotation, Siebsande,	Anlage XII Teil A Ziffer 3.a.	aufgemahlene Erze vor Leaching, Bohrschlamm
	A4	Mineralische Rohstoffe		Schüttgüter wie Kies/ Sand, Natursteinerzeugnisse, Steine- und Erden, Minerale (Zirkonsand),
	A5	Erze (Erze, Seifen, Imprägnierungen) oder organische/fossile Brennstoffe		Erze, Seifen, Imprägnierungen, Braunkohle, Steinkohle , Erdöl, Torf, Ölschiefer
<b>B</b>		<b>Rückstände aus chemischen Prozessen</b>		
	B1	Inkrustierungen an von fl. oder gas. Medien durchströmten Betriebsmitteln (Pb-Scales)	XII Teil A, Ziffer 1	Öl/insb. Erdgasindustrie, Mineralwasserindustrie, Radon-"Förderung"
	B2	Inkrustierungen an von fl. oder gas. Medien durchströmten Betriebsmitteln Sulfat, Carbonat, Silicat -Scales)	XII Teil A, Ziffer 1	Steinkohleindustrie, Öl/Erdgasindustrie, Geothermie, Thermalquellen / Mineralwasserförderung,
	B3	Schlämme, Stäube und Fällungsprodukte mit prozessbedingtem Uran Überschuss	XII Teil A, Ziffer 1 Anlage XII Teil A, Ziffer 3.a)	Düngemittel

GR	UG	Rückstandart	Zuordnung der Rückstände nach Anlage XII Teil A StrlSchV	Beispiele
	B4	Schlämme, Stäube und Fällungsprodukte mit prozessbedingtem Radium Überschuss	XII Teil A, Ziffer 1 Anlage XII Teil A, Ziffer 2 Anlage XII Teil A, Ziffer 3.a)	Phosphorgipse, Tailingschlämme z.B. Steinkohle, Red Gypsum (TiO <sub>2</sub> -Prod.), Red Mud (Bauxite proc.), Rückst. Grubenwasserabl. o. Ableitung Öлинд. oder Geothermie (jeweils in SO <sub>4</sub> -haltige Vorflut)
	B5	Schlämme, Stäube und Fällungsprodukte mit prozessbedingtem Blei Überschuss		
	B6	Sonst. Rückst. aus der selektiven WAA (Standort- oder prozessspezifisch)		Aufbereitungsrückstände Grubenwasserreinigung, Mineralwasserindustrie (Braunstein, Ionenaustauscherharze), Trinkwasser-AB, Grubenwasser-AB, anorg. und org. Chemie
	B7	Endprodukte der chemischen Industrie		Phosphorsäure
<b>C</b>		<b>Rückstände aus thermischen Prozessen</b>		
	C1	Stäube, eingeschlammte Stäube und Flugaschen aus Verhüttungsprozessen und Rauchgasreinigung	Anlage XII Teil A, Ziffer 4 Anlage XII Teil A, Ziffer 2 Anlage XII Teil A, Ziffer 3a	Theissenschlämme, Filterstäube Phosphatindustrie, Gichtgasstäube, Flugaschen der Kohleverbrennung, der Porzellanindustrie, Stäube aus der Frittung von Zirkonsand
	C2	Bodenaschen		Bodenaschen aus der Kohleverbrennung
	C3	Oxydische Schlacken der Erzverhüttung (einschl. Guss / Sinter / Formstücke und erwünschter Endprodukte)	Anlage XII Teil A, Buchstabe b)	Legierungen, Metallschlacken
	C4	Silikatschlacken (einschl. Guss / Sinter / Formstücke und erwünschter Endprodukte)	Anlage XII Teil A, Ziffer 2 Anlage XII Teil A, Ziffer 3.a Anlage XII Teil A, Buchstabe b)	Mansfelder Kupferschlacke, Ofenschlacke Verbrennung, Steinwolle (künstl. Mineralfasern)

GR	UG	Rückstandart	Zuordnung der Rückstände nach Anlage XII Teil A StrlSchV	Beispiele
	C5	Endprodukte thermischer Brenn-, Glasier- und Frittungsprozesse		Ziegel, Kacheln, Feuerfestmaterial, Keramik, Zement, Schleifmittel
<b>D</b>		NORM / TENORM aus nicht näher zu beschreibenden Prozessen		
	D1	Sonstiges / Kuriosa / Not yet defined (Feststoffe):		Beladene Aktivkohlefilter, Filtermatten, fertige Produkte, Beton (mit/ohne NORM-Zuschlag)
	D2	Sonstiges / Kuriosa / Not yet defined (Flüssigkeiten):		Grubenwässer, Trinkwässer

Die in den neuen EU-BSS aufgeführten industriellen Aktivitäten und Prozesse werden berücksichtigt. Eine entsprechende Verknüpfung und Zuordnung zu erfassten NORM-Substanzen wurde vollzogen.

## **1. Rückstände aus der bergbaulichen Gewinnung und mechanischen Rohstoffaufbereitung – Gruppe A**

### **A 1 Haldenmaterial und diesem ähnliche Rückstände**

Hierzu zählen Nebengesteine und Haldenmaterialien aus der Gewinnung und Aufbereitung von Rohstoffen (Erze, Mineralien, fossile Energieträger) bzw. aus der bei der Weiterverarbeitung dabei anfallender Konzentrate und Rückstände und Mineralien aus der Gewinnung und Aufbereitung anderer Rohstoffe. Die Gewinnung von Erzen, Mineralien und anderer Rohstoffen kann als Rückstand nicht verwertbaren Abraum (taubes Gestein, Berge) oder in ersten Aufbereitungsschritten grobklastische Rückstände (z.B. aus der Kohlewäsche) produzieren.

Neben oben genannten Rohstoffgruppen (Erze, Mineralien, anderer Rohstoffe (Kohle, Öl, Gas)) gehören in diesem Sinn auch Nebengesteine und Haldenmaterial aus der Baustoffgewinnung sowie aus der Schmucksteingewinnung in diese Gruppe.

Die Materialien dieser Gruppe entsprechen der in /GRS 06a/ als „Haldenmaterial und diesen ähnlichen Materialien—zusammengefassten Gruppe mit den entsprechenden Modellparametern, auf denen die wesentlichen Freigrenzen gemäß Anlage XII Teil B der StrlSchV basieren. Wesentliche Merkmale dieser Rückstandsgruppe sind das radioaktive Gleichgewicht innerhalb der natürlichen Zerfallsreihen, die Aufkonzentration der Radionuklide meist in den kleinsten Kornfraktionen (außer bei verschiedene Mineralien je nach Gitterstruktur), ein intensiver Übergang ins Sicker- bzw. Grundwasser und ein relativ hoher Radon-Emanationsanteil von ca. 20%.

Nach deutscher Strahlenschutzverordnung zählen Rückstände aus der Gewinnung von Erzen und Mineralien gemäß Anlage XII Teil A zu den Stoffgruppen der Ziffern 3.a und 3.b.

## **A2 Feinstgemahlene (Stäube) Edukte / Produkte**

Kennzeichnend für die Gruppe A2 sind extrem geringe Korngrößen als Resultat einer mechanischen Bearbeitung von Feststoffen (Zerkleinern, Oberflächenbearbeitung, Abrieb). Zahlreiche Mineralien und Erze werden vor der weiteren Verarbeitung oder Verwendung zur Vergrößerung der Oberflächen aufgemahlen, was zur Vereinheitlichung des Korngrößenspektrums mit einer Verlagerung zu geringen Korngrößendurchmesser führt. Von der Korngröße gruppieren sich die Materialien dieser Rückstandsgruppe um einen AMAD von 5 µm.

Der Nuklidvektor bleibt annähernd unverändert.

Typische Industriezweige als Lieferanten dieser Rückstände sind die keramische, die chemische und die Feuerfest- Industrie, die insbesondere auf kristalline Hartstoffe wie Zirkonsilikat, Aluminiumoxid, Quarz, Korund, Rutil, Ilmenit zurückgreift.

Desweiteren werden aufgemahlene Mineralien in der anorganischen Pigmentherstellung eingesetzt. Von besonderer Bedeutung für die NORM-Problematik sind die Bestandteile der Weißpigmente wie Titandioxid, Zinksulfid, Zirkonoxid oder Bariumverbindungen, deren Herstellung teils selbst zu NORM-Rückständen führt.

## **A 3 Schlämme und Stäube aus mechanischer Rohstoffaufbereitung**

Aus der Aufbereitung der Materialien vor Ort können je nach angewandtem Prozess (Zerkleinerungs-, Sortierungs- und Trennprozesse mit dem Ziel der Herstellung mineralischer Konzentrate) NORM-Rückstände resultieren. Teilweise kommt es je nach gewähltem Förderverfahren auch bereits bei der Gewinnung von Mineralien zu entsprechenden Rückständen (z.B. Water-jet Abbau von Mineralien oder Erzen).

Der wesentliche Unterschied dieser Stoffgruppe zur Gruppe A1 besteht wiederum in dem vergleichsweise engen Korngrößenspektrum mit einem Feinkornanteil von (nahezu) 100 %. Ferner ist bei angenommenem gleichem Emanationsanteil die Radon-Exhalation deutlich reduziert, da bei geschüttetem Material nur die oberste Schicht diffusionswirksam wird (bei Ausschluss einer konvektiven Radon-Freisetzung). Die Wasserlöslichkeit dürfte mit den Rückständen der Gruppe A1 übereinstimmen. Der Nuklidvektor ist gegenüber dem Ausgangsprodukt unbedeutend verändert (Tab. 2-8). Infolge der Verschiebung des Korngrößenspektrums hin zu geringen Durchmessern (z.B.

durch Siebvorgänge) kann es zu einer weiteren Anreicherung der Radionuklide kommen.

**Tab. 2-8: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen A1 und A2**

Gruppe	Nuklidvektor
A1 [3a), 3b)]	U238sec → gleiche spezifische Aktivität aller Nuklide der Uran-Radium-Zerfallsreihe. Für die U235-Zerfallsreihe gilt: U 235sec : U238 = 1 : 20;
A2 [3a)]	Th232sec → gleiche spezifische Aktivität aller Nuklide der Thorium-Zerfallsreihe

Diese Gruppe beinhaltet alle Schlämme und Stäube aus der Gewinnung und mechanischen Aufbereitung von Erzen bzw. aus der bei der Weiterverarbeitung dabei anfallenden Konzentrate und Rückstände. Dies entspricht nach StrSchV den Stoffen gemäß Anlage XII Teil A Ziffer 3.a.

Desweiteren umfasst die Gruppe auch Schlämme und Stäube, die aus der mechanischen Rohstoffaufbereitung von Baumaterialien (z.B. Sägeschlämme) resultieren.

Der Gruppe A3 werden auch anfallende Bohrschlämme (Bohrklein) zugeordnet.

**A4 Mineralische Rohstoffe und A5 Erze (Erze, Seifen, Imprägnierungen) oder organische/fossile Brennstoffe**

Gemäß der Zielsetzung des Vorhabens werden auch aus dem Ausland importierte Rohstoffe betrachtet, sofern dies zum Zwecke der Verwertung geschieht und dabei Rückstände anfallen, die in Deutschland beseitigt werden sollen. Während die Rückstände aus der weiteren Verarbeitung von mineralischen Rohstoffen zu Rückständen der Obergruppe A (mechanische Prozesse), B (chemische Prozesse) und C (thermische Prozesse) führen, handelt es sich bei den Rückständen aus der Verarbeitung von Erzen oder Energieträgern im wesentliche um Rückstände aus thermischen Prozessen (Obergruppe C).

Den mineralischen Rohstoffen der Gruppe A4 werden Schüttgüter wie Kies/ Sand, Natursteinerzeugnisse, Steine- und Erden sowie Minerale zugeordnet. Prominente Vertreter sind Zirkonsand, Monazitsand oder Bauxit. In der Gruppe A5 finden sich zum Beispiel Raseneisenerz, Roherze sowie fossile und rezente Energieträger wie Braunkohle, Steinkohle, Erdöl und Torf.

Aufgrund der zahlreichen in Betracht kommenden Rohstoffe und der vielfältigen Möglichkeiten für die Entstehung von NORM in industriellen Prozessen kann diese Betrachtung nur oberflächlich durchgeführt werden. Prinzipiell ergeben sich aus dem Import von Rohstoffen, die nach Deutschland importiert werden und hier verwertet werden stets auch Abfallstoffe, die zumindest anteilig auch in Deutschland beseitigt werden (Import nicht-heimischer Kohle zum Zwecke der Verbrennung resultiert in Flugaschen als Rückstand). Eine umfassende Untersuchung dieses Expositionspfades ist im Rahmen des Vorhabens nicht zu leisten. Gleichwohl wird dieser Pfad im Rahmen der Untersuchungen berücksichtigt.

## **2. Rückstände aus chemischen Prozessen – Gruppe B**

Die bergbauliche Gewinnung von Rohstoffen beinhaltet nicht nur die Förderung fester Rohstoffe sondern schließt, neben der Förderung flüssiger oder gasförmiger Rohstoffe wie Erdöl oder Erdgas, auch den Transport von Prozesswässern wie Bohrschlammspülungen, den Transport von Begleit- oder Fördergasen sowie die Förderung von Grubenwasser zum Zwecke der Trockenhaltung von ober- und unterirdischen Bergwerken (Gruben und Tagebauen) ein. Ebenso werden Rohprodukte in suspendierter Form über Betriebsmittel innerhalb des weiteren Aufbereitungsprozesses transportiert. Chemische und physikalisch-chemische Prozesse können zur Ablagerung (Inkrustierungen, „Scales“) an den Wänden der durchströmten Betriebsmittel wie Rohrleitungen, Ventilen, Pumpensäumpfen oder Ableitungskanälen mit beträchtlichen Anreicherungen von natürlichen Radionukliden führen. Dieser Prozess kann sowohl untertägig in unmittelbarer Nähe zum Förderort des Rohstoffes als auch bei Änderungen physikalisch-chemischer Parameter übertägig stattfinden. Als Inkrustierungen werden diese Rückstände den Untergruppen B1 und B2 zugeordnet. Die negativen Begleiterscheinungen derartiger Inkrustierungen sind das Zusetzen und damit die Querschnittsverringering der durchströmten Betriebsmittel. Diesem Umstand wird vielfach durch Zugabe entsprechender Steinschutzmittel begegnet. Damit einher geht eine verzögerte Ausfällung der Rückstände.

Die hier zu betrachtenden Ablagerungen an den Wänden der durchströmten Betriebsmittel, die als „Scales“ bezeichnet werden, unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher hydrogeologischer und geochemischer Bedingungen in der jeweiligen Lagerstätte oder generell der Zusammensetzung von Stoffströmen

- Inkrustationen können durch Fällung/diadoche Mitfällung gelöster Salze aus dem Lagerstätten- oder Prozesswasser und der Abscheidung an den Wänden



durchströmter Medien bei Druck- und Temperaturänderungen beziehungsweise Änderungen des Chemismus des Wassers entstehen.

- Inkrustationen können durch Abscheidung (plate-out) luftgetragener oder flüssigkeitstransportierter Partikel (Blei, Radon-Folgeprodukte) entstehen. Nachfolgend kann es zu einer festen elektrochemischen Bindung der Radionuklide mit dem Material des durchströmten Betriebsmittels kommen.

Im weiteren Förderprozess des Rohstoffs können diese NORM transportiert und verlagert werden, wobei auch die periodische Entfernung der Ablagerung als ein derartiger Transport angesehen wird. Die jeweiligen resultierenden Schlämme werden den Rückstandsgruppen B3, B4 und B5 zugeordnet, weisen aber eine physikalisch-chemische Genese gemäß nachfolgend beschriebenen Prozessen der Gruppen B1 und B2 auf.

Unter gewissen Umständen können auch diese Rückstände in den Aufbereitungsprozess des Rohstoffs (und somit auch in Bei- und Endprodukte) gelangen. Diese Rückstände sind, ebenso wie aufgehaltete Nebengesteine nicht in den eigentlichen Aufbereitungsprozess des Rohstoffes eingebunden sind, werden aber aufgrund der dominanten physikalisch-chemischen Prozesse in der Gruppe B eingeordnet.

Betrachtet man nur die Genese solcher Ablagerungen, müssen sämtliche Ablagerungen aufgrund ähnlicher oder übereinstimmender physikalisch-chemischer Reaktionen in Anlagenteilen berücksichtigt werden. Im Sinne des vorliegenden Berichtes und der Bearbeitung des Forschungsthemas werden auch Inkrustierungen zum Beispiel in der phosphatverarbeitenden Industrie, bei Geothermieanlagen und insbesondere auch des Kohlebergbaus dieser Gruppe zugeordnet und als Rückstände mit Potential für eine Verbringung aus EU-Mitgliedstaaten nach Deutschland bewertet.

Da Anlage XII Teil A der StrlSchV einer Positivliste entspricht, gehören dieser Gruppe nur die Ablagerungen aus der Gewinnung von Erdöl- und Erdgas gemäß Anlage XII Teil A, Ziffer 1.

## **B1 Inkrustierungen an von flüssigen oder gasförmigen Medien durchströmten Betriebsmitteln (Pb-Scales)**

## **B2 Inkrustierungen an von flüssigen oder gasförmigen Medien durchströmten Betriebsmitteln Sulfat, Carbonat, Silicat -Scales)**

In Abhängigkeit zum Beispiel vom Chemismus des Lagerstättenwassers, des Förderprozesses oder des Aufbereitungsvorgangs entstehen verschiedene Typen von Scales, die nach den jeweiligen chemischen Hauptkomponenten benannt sind.

- Weit verbreitet sind in den Öl- und Gasförderrevieren sowie im Rahmen der Wasserhebung des Steinkohlebergbaus die Scales vom Sulfat-Typ bzw. Baryt-Typ ( $\text{Ba/SrSO}_4$ ), bei denen aufgrund der quantitativen Mitfällung von Radium hohe spezifischen Aktivitäten (Maximum Ra 226 + Ra 228 in Deutschland: 1.000 Bq/g) auftreten. Bei Zusammentreffen der i. d. R.  $\text{Ba}^{2+}$ -reichen, häufig hochmineralisierten Wasser mit  $\text{SO}_4^{2-}$ -haltigen Prozesswässern oder Oberflächenwässern kommt es zu einer Fällung der Erdalkalimetalle als Sulphate und zur diadochen Einbindung von  $\text{Ra}^{2+}$  im Kristallgitter des Radiobarytes ( $\text{Ba(Ra)}_2\text{SO}_4$ ) oder des Radiocölestin ( $\text{Sr(Ra)}_2\text{SO}_4$ ).
- Daneben kommen in Deutschland weitere Scales mit den Hauptkomponenten  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{PbS}$  und  $\text{Pb}$  sowie Gemische davon vor /KOL 85/. Nach /LEH 01/ beträgt der Anteil an Sulfat-Scales in Fördersonden der niedersächsischen Erdöl- und Erdgasfelder („on shore“—79 %. Weitere 13 % der Scales bestehen aus  $\text{CaF}_2$ , 5 % sind Carbonat-Scales und 3 % bestehen aus  $\text{PbS}$ . 5 % der niedersächsischen Sulfat-Scales enthalten elementares Quecksilber.

Die Gemeinsamkeit aller Typen von Scales besteht in der Abwesenheit der Ausgangsnuklide der Uran-Radium-Reihe (U 238, U 234, Th 230) und der Thorium-Reihe (Th 232). Bei Sulfat-, Carbonat-, Fluorid- und Silikat-Scales werden zuerst die Isotope Ra 226 und Ra 228 mitgefällt, während bei den Blei-Scales das Pb 210 dominiert (Tab. 2-9).

**Tab. 2-9: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen B1 und B2**

Gruppe	Nuklidvektor
B1, B2 [1.]	<p>Sulfat-Scales: Ra226+ → gleiche spezifische Aktivität von Ra226, Rn222 und den kurzlebigen RnFP; „Nachwachsen—von Pb/Po210 Ra228+ → gleiche spezifische Aktivität von Ra228 und Ac228. „Nachwachsen—von Th228 nach „Fließgleichgewicht—</p> <p>Blei-Scales: Pb210++ → gleiche spezifische Aktivität von Pb210, Bi210 und Po210; ggf .ist standortspezifisch zu ermittelnder „Anteil—an Ra226+ und/oder Ra228+ zu berücksichtigen</p> <p>Karbonat-, Silikat- und Fluorid-Scales: wie Sulfat-Scales</p>

Weiterhin ist für die anzuwendenden Modelle der Radionuklidfreisetzung und Strahlenexposition wichtig zu wissen, dass die Aktivitätsverhältnisse zwischen Ra 226 und Ra 228 zwar im Vergleich zwischen verschiedenen Lagerstätten stark variieren kann /KOL 85/, /IAF 02/ aber innerhalb ein und derselben Lagerstätte unabhängig von der Höhe der spezifischen Aktivität nahezu konstant sind /GRS 02/.

Als NORM-Rückstände treten die erfassten Substanzen der Gruppen B1 und B2 in Form von kontaminierten Anlagenteilen (Tubbingen, Pumpen, Ventile) in Erscheinung oder werden nach dem trockenen mechanischem Herauslösung aus dem Anlagenteil beschrieben (Scale-Scherben). Die mechanische Reinigung von Rohrleitungen mittels Hochdruck-Wasserstrahlverfahren führt zur Bildung von Schlämmen, die in den nachfolgenden Gruppen beschrieben werden.

### **B3 Fällungsprodukte, Schlämme und Stäube mit prozessbedingtem Uran-Überschuss**

### **B4 Schlämme, Stäube und Fällungsprodukte mit prozessbedingtem Radium-Überschuss**

### **B5 Schlämme, Stäube und Fällungsprodukte mit prozessbedingtem Blei-Überschuss**

Kennzeichnend für die Rückstände der Gruppen B3 – B5 ist der mehr oder weniger lockere Lagerungszustand (im direkten Vergleich zu den festen Inkrustierungen der Gruppe B1 und B2). Hinsichtlich des Kristallisationsgrad der in der Folge eines physikalisch-chemischen Prozesse gefällten Verbindung können sowohl vollkristalline Mate-

rialien als auch amorphe Strukturen (insbesondere wenig durchkristallisierte Eisenhydroxide oder Eisensulfate) auftreten.

Abgelöste, umgelagerte oder resuspendierte und in Form von Schlämmen abgelagerte Inkrustierungen werden den Gruppen B3 – B5 zugerechnet. Durch Suspensionsfracht kontaminierte Sedimente und Böden werden konsequenterweise gleichfalls einer entsprechenden Gruppe aus B3 – B5 zugeordnet. Da die Verbringung kontaminierter Böden und Sedimente zum Zwecke der Entsorgung (meist vorrangig aus anderen Beweggründen als die Beseitigung radioaktiv belasteter Böden und Sediment) in Europa durchaus eine Rolle spielen kann und in der StrSchV Anlage XII, Teil A unter Punkt c) (ausgehobener oder abgetragener Boden) explizit genannt ist, kommt dieser Zuordnung unter Umständen eine gewisse Bedeutung zu.

Alle Rückstände industrieller **chemischer Reaktionsprozesse**, die im weiteren Sinne innerhalb des Prozesses zur Sedimentation kommen, werden einer entsprechenden Gruppe aus B3 – B5 zugeordnet, was sie von den im engeren Sinne innerhalb von Transportwegen eingebunden Rückständen der Gruppen B1 – B2 unterscheidet.

Ferner werden Fällungsprodukte, auch wenn sie als Beiprodukte ebenfalls Rohstoffe darstellen oder erneut in den Produktionsprozess eingeschleust werden können, einer dieser Gruppen zugeordnet.

Typische Vertreter der Gruppe B3 sind die aus der Rohphosphatverarbeitung resultierenden Düngemittel, in denen sich Uran im Vergleich zu seinen Tochternukliden (hier Ra-226) anreichert.

Vertreter der Gruppe B4 bilden der Phosphorgipse, Tailingschlämme aus Absetzzeichen z.B. der Steinkohleindustrie, Red Gypsum (TiO<sub>2</sub>-Prod.), Red Mud (Bauxit-Verarbeitung.), Rückstände der Grubenwasserableitung oder Ableitung von Prozess(Begleit)-Wässern der Ölindustrie oder Geothermie (jeweils in SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-haltige Vorflut).

Für die Gruppe B5 (Pb-Überschuss) werden gegenwärtig entsprechende Rückstände nur vermutet.

Phosphorgipse und Schlämme aus der nasschemischen Phosphataufbereitung gemäß Anlage XII Teil A, Ziffer 2 sowie Tailings aus der Erzaufbereitung und der Weiterverar-

beitung von Konzentraten und Rückständen gemäß Anlage XII Teil A, Ziffer 3.a) gehören der Rückstandsgruppen B3 – B5 an.

**Tab. 2-10: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen B3 - B5**

Gruppe	Nuklidvektor
B3-B5 [1., 2., 3a)]	<p>1.: Ra226+ → gleiche spezifische Aktivität von Ra226, Rn222 und den kurzlebigen RnFP; „Nachwachsen—von Pb/Po210 Ra228+ → gleiche spezifische Aktivität von Ra228 und Ac228. „Nachwachsen—von Th228 nach „Fließgleichgewicht—</p> <p>2.: Schwefelsäureaufschluss: Ra226++ → gleiche spezifische Aktivität von Ra-226 bis Po-210 U238+ → gleiche spezifische Aktivität von U238 bis U234 mit anfänglich 20% der Ra226-Aktivität</p> <p>Salzsäureaufschluss: U238sec → gleiche spezifische Aktivität aller Nuklide der Uran-Radium-Zerfallsreihe; U 235-Reihe: U 235sec : U238 = 1 : 20; Th 232sec → gleiche spezifische Aktivität aller Nuklide der Thorium-Zerfallsreihe</p> <p>3a): Rotschlamm: wie 2.—Salzsäureaufschluss—</p> <p>Rückstände aus nasschemischer Erzaufbereitung (außer Cu):</p> <p>a) Rückstände der Erzlaugung (Tailings): Ra226++ → gleiche spezifische Aktivität von Ra226 bis Po210 sowie Ra 228++ U238+ → gleiche spezifische Aktivität von U238 bis U234 mit anfänglich 10% der Ra226-Aktivität</p> <p>b) Rückstände der Wertmetalleextraktion: U238+ → gleiche spezifische Aktivität von U238 bis U234 Th232+; Ra226++ und Ra228++ mit anfänglich 10% der U 238/234-Aktivität</p>

Je nach Art des vorherrschenden Prozesses können die Nuklidvektoren auch denen der Gruppe B1 oder B2 entsprechen.

**B6 Sonstige Rückstände aus der selektiven Wasseraufbereitung mit standort- oder prozessspezifischen Ungleichgewichten**

Rückstände der Trinkwasseraufbereitung wie Beckenfilterkiese mit erhöhten Aktivitätskonzentrationen und Fällungsprodukte wie Eisenhydroxide aus der Rohwasserenteisung resultieren aus der physikalisch-chemischen Behandlung eines Eduktes nach aktiv herbeigeführten Reaktionsprozessen und werden der Gruppe B6 zugeordnet. Gleiches gilt für selektive Entfernung von Elementen (auch Uran oder Radium) aus

Trink- und Mineralwasser über die Verwendung von Braunstein oder Ionenaustauscherharzen. Charakteristisch für Rückstände dieser Gruppe ist, dass der Reinigungsprozess aktiv initiiert wird (durch Zugabe von Hilfsstoffen oder entsprechenden Verfahrenstechniken) und dass das Abwasser am Ende eines Produktionsschrittes anfällt.

Rückstände aus der chemischen Wasseraufbereitung (WBA-Rückstände) sind zwar nicht in Anlage XII Teil A der StrlSchV enthalten, sollen aber hier wegen des prognostizierten, vergleichsweise hohen Mengenaufkommens mit berücksichtigt werden.

Frische Rückstände der Wasseraufbereitung weisen stets ein Nichtgleichgewicht innerhalb der natürlichen Zerfallsreihen auf. Allerdings sind die Nuklidvektoren sehr variabel (Tab. 2-11) je nach angewandten technologischen Verfahren der Wasseraufbereitung.

**Tab. 2-11: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe B6**

Gruppe	Nuklidvektor
B6 [WBA-Rückst.]	Je nach Technologie und zuvor erfolgten Abtrennungen U238+ und/oder Ra226+ und/oder Ra226++, und/oder Pb210++

Der Gruppe B6 werden auch (sofern nicht bereits einer der Gruppen B1 – B5 zugeordnet) die Rückstände aus der selektiven Aufbereitung von Haldensickerwässern oder Grubenwässern verschiedenster Montanindustrien zugeordnet.

Industrielle Rohstoffaufbereitungs- und Reaktionsprozesse führen zu mehr oder weniger industriecharakteristischen Brauchwässern („Abwässer—)die entweder gemäß Ableitungsbedingungen aus dem Produktionsprozess entfernt oder nach geeigneter Aufbereitung erneut in den Kreislauf eingespeist werden. Beide Wege bedingen eine entsprechende Aufbereitung der Wässer. Gemeinsames Merkmal ist eine mit dem Aufbereitungsprozess einhergehende Schadstoffimmobilisierung, deren Ziel auch die Bindung radioaktiver Stoffe sein kann aber nicht muss. Deshalb lassen sich für diese Rückstandsgruppe nur beschränkt „verallgemeinerbare—Modellparameter angeben, d.h. die Festlegung der in das Modell eingehenden wesentlichen stoffspezifischen Parameter ist bestenfalls bis zur Ebene des jeweils angewandten chemischen Verfahren möglich, wie z.B. Sulfatfällung oder selektiver Ionenaustausch.

Bei Einspeisung von verbrauchten Prozesswässern mit erhöhten Aktivitätskonzentrationen durch einen Verursacher in ein Entwässerungssystem kann es in den nachgeschalteten Reinigungsanlagen zu einer Entstehung von Rückständen kommen.

Rückstände dieser Untergruppe fallen sowohl in den Industrien der Verarbeitung anorganischer Rohstoffe (Steine, Erden, Erze) als auch der organischen Rohstoffe (Papierindustrie) an.

Auch in der organischen und anorganischen Chemie können Rückstände aus der Wasseraufbereitung anfallen, die der Gruppe B6 zugeordnet werden.

Endprodukte der chemischen Industrie mit erhöhten Aktivitätskonzentrationen (z. B. Phosphorsäure) bilden eine eigene Untergruppe B7.

### **3. Rückstände aus thermischen Prozessen – Gruppe C**

#### **C1 Stäube und Schlämme aus thermischen Prozessen**

Hierzu gehören Stäube und Schlämme (eingeschlämmte Stäube) aus thermischen Bearbeitungsschritten der Roh- und Zwischenprodukte sowie Gichtgasstäube aus der Verhüttung und Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung oder Verbrennung. Kennzeichnend für diese Gruppe ist die Anreicherung von Pb/Po 210 aufgrund der hohen Volatilität dieser chemischen Elemente im Vergleich zu den Isotopen der sonstigen chemischen Elemente innerhalb der natürlichen Zerfallsreihen (Tab. 2-12).

Nach StrSchV Anlage XII Teil A werden Stäube und Schlämme der Roheisen- und Nichteisenmetallurgie (Ziffer 4.), Stäube und Schlämme der thermischen Phosphatverarbeitung (Ziffer 2.), sowie der Verhüttung von Erzen (Ziffer 3a) dieser Gruppe zugeordnet.

Im Rahmen der Anwendung des Gruppierungsprinzips außerhalb des Geltungsbereiches der deutschen StrSchV werden dieser Gruppe auch beispielhaft folgende Rückstände zugeordnet:

- Filterstäube aus der thermischen Bearbeitung von nicht-metall-Mineralien (Fritung von technischen Keramiken und von Zirkonsanden in Zuge der Herstellung von Schleifmitteln)
- Filterstäube und Rauchgasreinigungsstäube von Brennprozessen der Porzellanindustrie
- Aschen aus der Verbrennung von Siedlungsabfällen

Zu dieser Gruppe wurden in /BAR 99a/ auch „Aschen—gezählt, was der Zuordnung zum Entstehungsprozess prinzipiell entspricht, genau genommen aber nur die Flugaschen berührt.

**Tab. 2-12: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe C1**

Gruppe	Nuklidvektor
C1 [2., 3a), 4.]	<b>Pb210++</b> → gleiche spezifische Aktivität von Pb210, Bi210 und Po210 bei Flugasche: <b>U238++</b> → anfänglich 20% von Pb210

### **C2 Bodenaschen**

Bodenaschen (z. B. aus der Kohleverbrennung), die ebenfalls erhöhten Aktivitätsniveaus aufweisen werden der Gruppe C2 zugeordnet.

### **Schlacken**

Schlacken als kristalline oder glasartige Abfälle von Schmelzprozessen entstehen durch Vereinigung der in den Schmelzmaterialien vorhandenen Basen mit Kieselsäure (Silikatschlacken) wie die Hochofenschlacken oder entstehen durch die Raffinations- und andern Prozessen durch Oxydation der fremden Beimengungen, so dass sie wesentlich aus Oxyden bestehen und Kieselsäure in geringen Anteilen vorkommt (Oxydschlacken, Metallschlacken).

Schlacken können je nach Genese amorph (glasig), emailartig, steinig, erdig, oder kristallinisch auftreten, was sich auch auf ihre mögliche weitere Verwendung auswirkt.

Metallhaltige Schlacken bilden wichtige Sekundärrohstoffe: Eine technisch außerordentlich wichtige Quelle ist zum Beispiel tantalhaltige Schlacke aus der Zinnverhüttung.



Schlacken werden darüber hinaus zur Einstellung von Schmelzprozessen als Zuschlag in der Verhüttung dem Prozess wieder zugeführt.

Schlacken sind in /BAR 99a/ bereits als spezielle Stoffgruppe ausgewiesen, allerdings mit der Festlegung einheitlicher materialspezifischer Modellparameter für alle Schlacken. Nach neueren Erkenntnissen ist gerade für diese Stoffgruppe eine weitere Aufgliederung für spezielle Modellparameter erforderlich, die z.T. um Größenordnungen variieren, wie die Radon-Emanationsrate, der Radon-Diffusionskoeffizient oder das Eluationsverhalten (Eluatwerte).

**Tab. 2-13: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe C3 und C4**

Gruppe	Nuklidvektor
C3, C4 [2., 3a), b)]	<b>U238++</b> → gleiche spezifische Aktivität von U238 bis Ra226; „Nachwachsen“ von Pb/Po 210 <b>Th 232sec</b> → gleiche spezifische Aktivität aller Nuklide der Thorium-Zerfallsreihe

**C3 Metallische Schlacken (Oxydschlacken) der Erzverhüttung (einschl. Guss / Sinter / Formstücke und erwünschter Endprodukte)**

Der Gruppe C3 werden gegenwärtig nur wenige NORM-Substanzen zugeordnet. Die Gruppe dient der Aufnahme oxydischer Metallschlacken, aber auch von Legierungen.

**C4 Silikatschlacken (einschl. Guss/Sinter/Formstücke und erwünschter Endprodukte)**

Die überwiegende Anzahl erfasster Schlacken dürfte der Gruppe der silikatischen Schlacken angehören.

Silikatschlacken bestehen meist aus Verbindungen der Kieselsäure mit Kalk, Magnesia, Tonerde und Metalloxyden, enthalten auch Fluor- und Schwefelverbindungen, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Metallsäuren, Alkalien, Baryt etc. Bisweilen wird die Kieselsäure durch Tonerde substituiert (Aluminatschlacken).

Nach StrSchV Anlage XII Teil A, Ziffer 2 werden die Silikatschlacken aus der thermischen Verarbeitung von Rohphosphat sowie Schlacken aus der Verhüttung von Erzen und Erzkonzentraten (Anlage XII Teil A, Ziffer 3.a) dieser Gruppe zugeordnet. Ferner

werden hier auch Guss-, Sinter- und Pressformstücke gemäß Anlage XII Teil A, Buchstabe b) geführt.

Prominente Vertreter der Untergruppe C4 sind Mansfelder Kupferschlacke, Ofenschlacken von Verbrennungsprozessen aber auch Steinwollen (künstl. Mineralfasern). Steinwollen stellen als Produkte einer Rohstoffverarbeitung einen Sonderfall in dieser Rückstandgruppe dar. Sie können als Rest- oder Abfallstoff verbreitet oder verwahrt werden oder als Neben- oder Endprodukt des Produktionskreislaufes anfallen. Aufgrund ihrer materialspezifischen Ähnlichkeiten mit den Schlacken (glasartige Struktur, Silikatgehalt, geringe Eluierbarkeit, geringe Gaspermeabilität innerhalb des Materials) werden sie der Rückstandgruppe C4 zugeordnet.

Silikatische Schlacken lassen sich zu Schlackensteinen formen und als Baumaterial verwenden (z. B. Straßenbau) sowie in gebrochener Form als Unterbaumaterial im Straßenbau oder in Form von Schlackensand als Zuschlag in der Betonfertigung einsetzen.

### **C5 Endprodukte thermischer Brenn-, Glasier- und Frittungsprozesse**

Brenn-, Glasier- und Frittungsprozesse spielen insbesondere in der Herstellung von Keramiken eine Rolle. Keramiken lassen sich den Gruppen *Silikat-*, *Oxid-* und *Nichtoxid-Keramik* zuordnen.

- Zu den Silikatkeramiken gehören beispielsweise technische Porzellane, Steatit, Cordierit und Mullit-Keramiken. Hauptbestandteile sind Ton und Kaolin, sowie Feldspat und Speckstein als Silikatträger.
- Oxidkeramiken enthalten zumeist über 90 % einphasige oder ein-komponentige Metalloxyde. Die wichtigsten Vertreter sind Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Magnesiumoxid ( $\text{MgO}$ ), Zirkoniumoxid ( $\text{ZrO}_2$ ), Aluminiumtitanat ( $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ ) und Piezokeramiken.
- Zur Gruppe der Nichtoxid-Keramiken gehören die Carbide (Siliciumcarbid mit unterschiedlichen Herstellungsverfahren, Borcarbid) und Nitride (Siliciumnitrid, Aluminiumnitrid, Siliciumaluminiumoxinitrid). Ein hoher Anteil an kovalenten Bindungen verleiht diesen Werkstoffen auch bei hohen Temperaturen sehr gute mechanische Eigenschaften - siehe Temperaturbeständigkeit.

## Einsatz von Zirkon

Der Einsatz von Zirkonverbindungen in zahlreichen Anwendungen beruht auf den herausragenden Eigenschaften Härte, hoher Schmelzpunkt und (untergeordnet) Lichtbrechung des Elements bzw. seiner Verbindungen.

Trübungsmittel („Weisspigmente“—basierend auf Zirkonsilikat haben eine hohe Bedeutung in der Herstellung von Fliesen und Sanitärwaren. Sie werden den Glasuren oder Emailen zugesetzt oder direkt mit dem keramischen Werkstoff verschmolzen

Technische keramische Werkstoffe mit den traditionellen Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit, Verschleißfestigkeit und Härte werden durch Frittung hergestellt:

Die Herstellung keramischer Werkstoffe erfordert zunächst die Vermahlung der Rohstoffe und Zugabe von keramischen Pigmenten (wie z.B. Metalloxiden) und Trübungsmitteln. Im anschließenden Frittungsgang wird das Rohstoffgemisch zu einer einheitlichen glasförmigen Masse (Fritte) verschmolzen. Dabei werden die Rohstoffe in der Schmelze homogen verteilt und alle Bestandteile im Glasfluss wasserunlöslich eingebunden. Durch Abschrecken wird die Fritte zerkleinert und der Frittungsvorgang ggf. wiederholt.

Neben den dabei entstehenden Rückständen wie Filteraschen (Gruppe C1), die in hohem Maße Radionuklide anreichern können, entstehen die gewünschten Endprodukten, die je nach zugesetzten Zuschlagsstoffen unterschiedlich hohe Aktivitätskonzentrationen aufweisen.

Die Produkte der Feuerfestindustrie (feuerfesten Auskleidungen in Tiegeln und Behältern) durchlaufen in der Fertigung oder bei ihrer Verwendung eine thermische Behandlung.

Da auch Abrasivstoffe wie Zirkonkorund bei der Herstellung thermisch behandelt werden (keramisch gebundene Schleifkörper mit Beimischungen von 10–40 % Zirkonoxid, sogenannter Schmelzkorund oder Sinterkorund) werden sie gleichfalls der Gruppe C5 zugeordnet.

Ein eher exotisches Beispiel für einen Rückstand der Gruppe C5 sind Rückstände der Titandioxid-Produktion nach dem Chlorid-Verfahren: Dort werden titanhaltige Rohstoffe

bei 700 - 1 200°C durch gasförmiges Chlor aufgeschlossen. Durch Destillation wird Titantetrachlorid von anderen dabei entstehenden Chloriden abgetrennt; das Titantetrachlorid wird bei 900 - 1 400°C zu Titandioxid verbrannt.

Die Produkte der Zementindustrie (Portland-Zement mit wechselnden Zuschlagsstoffen und -anteilen) werden gleichfalls der Gruppe C5 zugeordnet. Die Rohstoffe der Zementherstellung (in der Regel Kalkstein, Ton, Sand und Eisenerz) werden zusammen vermahlen und gleichzeitig getrocknet. Das dabei entstehende Rohmehl wird dann in einem Drehrohrofen bei Temperaturen von ca. 1.450 °C zu sogenanntem Klinker gebrannt, welcher anschließend in einer Kugelmühle zusammen mit Gips oder Anhydrit zum fertigen Produkt, dem Zement, vermahlen wird. Durch die Zumahlung von unterschiedlichen Zusatzstoffen wie Hüttsand, Puzzolan, Flugasche und Kalkstein können Zemente mit verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften hergestellt werden.

Desweiteren werden gebrannte Ziegel (Klinker) der Gruppe C5 zugeordnet.

Typisch für die Endprodukte thermischer Brenn-, Glasier- und Frittungsprozesse ist die Abreicherung volatiler Radionuklide (Pb-210, Po-210).

#### **4. NORM/TENORM aus nicht näher zu beschreibenden Prozessen – Gruppe D**

D1 Sonstiges/Kuriosa/Not yet defined (Feststoffe):

- Filtermaterialien aus der Luftreinhaltung (Filtermatten, Aktivkohlefilter)
- Reinigungsanlagen der Wasserreinigung (Aktivkohlefilterkartuschen, Ionenaustauscherharze)
- Fertige Produkte wie Beton (mit/ohne NORM-Zuschlag)

D2 Sonstiges/Kuriosa/Not yet defined (Flüssigkeiten):

- Grubenwässer
- Trinkwässer

**EBENE 3 Erfassung der Art von Roh-, Zwischen-, End und Abfallprodukten mit erhöhtem Gehalt natürlicher Radionuklide und Charakterisierung in Bezug auf Radionuklidgehalt bzw. Radionuklidvektor und physikalisch-chemische Eigenschaften**

Die erfasste Literatur wurde ausgewertet und die so erlangten Kenntnisse über NORM-Stoffe in der Datenbank (DB) zusammengestellt. Gegenwärtig beinhaltet das Modul „NORM-Stoffe—529 beschriebene Norm-Substanzen unterschiedlichster Herkunft mit 1260 Einzelproben und insgesamt 6127 hinterlegten Messwerten (siehe auch Tab. 2-14).

**Tab. 2-14 Zusammenfassung der im Modul „NORM-Stoffe“ hinterlegten Norm-Substanzen, Einzelproben und Messwerten**

ID_C_IndustryActivities	IndustryActivities Nach Draft EU BSS Annex 8	Anzahl erfasster Norm-Substanzen	Anzahl an Einzelproben	Anzahl hinterlegter Messwerte
1	Extraction of rare earths from monazite	14	28	112
2	Production of thorium compounds and manufacture of thorium containing products	3	3	5
3	Processing of niobium/tantalum ore	5	7	32
4	Oil and gas Production	33	139	522
5	TIO <sub>2</sub> pigment Production	40	44	193
7	Zircon and zirconia industry	27	55	368
8	Production of phosphate fertilizers	41	103	437
9	Cement production, maintenance of clinker ovens	29	33	220
10	Coal-fired power plants, maintenance of boilers	75	219	1002

ID_C_I ndust- ryActi- vities	IndustryActivities Nach Draft EU BSS Annex 8	Anzahl erfasster Norm-Substanzen	Anzahl an Einzel- proben	Anzahl hinter- legter Messwer- te
11	Phosphoric acid production	20	101	603
12	Primary iron pro- duction	19	28	77
13	Tin/lead/copper smelting	11	35	136
14	Ground water filt- ration facilities	11	43	237
18	Geothermal ener- gy production	1	1	2
19	Mining of ores other than urani- um ore	37	57	245
15	Ω - Not yet con- sidered - Ω	160	361	1922
17	Ω - Not yet filled in - Ω	3	3	14
	<b>SUMME</b>	<b>529</b>	<b>1260</b>	<b>6127</b>

Die Charakterisierung eines NORM-Stoffes erfolgte dabei nach einer dreistufigen Hierarchie:

### 1. Benennung der NORM Substanz

Es erfolgt die namentliche Kennzeichnung der Substanz und die Erfassung zusätzlicher Informationen. Die NORM-Substanz wird gemäß dem Klassifikationsschema eingeordnet und die industrielle Aktivität nach EU BSS benannt. Sofern möglich werden weitere Informationen zum Entstehungsort oder Ort des Auftretens erfasst und der Verursacher benannt. Die zugrundeliegende Informationsquelle (in der Regel der entsprechende Eintrag im Modul „NORM-Literatur“ wird mit der Substanz verknüpft (Abb. 2-5).

**NORM SUBSTANCES - Data Inpu** Current User: Feige, Sebastian

Norm Substance:

Additional Information:

Selection of Norm Group:  Norm Subgroup:

Residue Kind:

Classification:

Group Description:

Industry Activity:  Industry Activity:

Site Description:

NORM Producer:  Country:

Documents:

ID_BibTitle	Title	Hyperlink
650	Natural radioactivity and human exposure by raw materials and end product from cement	<a href="N:\Norm\DataBase\Dokumente\PDF\Stojanovska_Natural-radioactivity-and-human-exposure-by-">N:\Norm\DataBase\Dokumente\PDF\Stojanovska_Natural-radioactivity-and-human-exposure-by-</a>

Date Input:  Added by:

ID-Norm Substances: 608  
Current Data Set: 0

Datensatz: 529 von 529

**Abb. 2-5: Erfassungsformular „NORM-Substanz“ der NORM-DB**

## 2. Beschreiben von Proben einer NORM-Substanz

Jeder NORM-Substanz können 1 - n beschriebene Proben zugeordnet werden. Für diese Proben ist eine Freitextfläche zur Beschreibung vorbereitet. Über Auswahlfelder werden Informationen zur Art der Probe (Feststoff, Flüssigkeit etc.) und die Art der Probenahme abgefragt (Abb. 2-6).

**NORM SUBSTANCES - Sample Data Input** Current User: Feige, Sebastian

**Norm Substance:**

**Sample Parameter:**

Sample Name:  Sample Date:

Sample Description:

Sample Kind:  Sample Take:

Date Input:  Added by:

ID-Norm Sample: 1348

Current Data Set: 1

Datensatz:

**Abb. 2-6: Erfassungsmaske „NORM-Probe“ der NORM-DB**

### 3. Aufnahme von Messwerten in die NORM-DB

Die NORM-DB ist als offene Datenbank konzipiert und macht keine Vorgaben in Bezug auf die zu erfassenden Messgrößen. Dennoch wurde es bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung als sinnvoll erachtet, die für einen vorgesehenen Export der Daten zum Zwecke einer Dosisabschätzung benötigten Grundmodellparameter in einer Domain zu strukturieren und so eine Standardabfrage relevanter Messgrößen zu ermöglichen (Auswahlbutton „Show only relevant measurements“).

Die Rubriken „Other Radio Nuclides“, „Other Chemical Values“, „Other Physical values“ oder „Other Values“ gestatten darüber hinaus eine detaillierte Beschreibung der NORM-Substanz (Tab. 2-15).

**Tab. 2-15: Domain Measurement Subject**

<b>C_MeasSubject_Domain</b>
<b>MeasSubject_Domain</b>
Dose Calculation Solid
Dose Calculation, $\gamma$ -Dose rate 1m
Dose Calculation Air
Dose Calculation Water
Dose Calculation Common
$\alpha/\beta/\gamma$ -Measurement
Other Radio Nuclides
Other Chemical Values
Other Physical values
Other Values
Total Values



Gegenwärtig können NORM-Stoffe mit unterschiedlicher Detailtiefe auf Grundlage folgender Charakteristika beschrieben werden (Tab. 2-16).

**Tab. 2-16: Parameterliste zur Charakterisierung der NORM-Substanz**

C_MeasSubject	C_MeasSubject
MeasSubject	ID_C_MeasSubject_Domain
#not yet filled in	
Actinium 227 (solid)	Dose Calculation Solid
Aufkonzentrierungsfaktor in Fraktion < 0,02 mm	Dose Calculation Solid
Aufkonzentrierungsfaktor in Fraktion < 0,5 mm	Dose Calculation Solid
Cesium 137 (solid)	Dose Calculation Solid
Enhancement Factor (Anreicherungsfaktor)	Dose Calculation Solid
Lead 210 (solid)	Dose Calculation Solid
Nuklid Factor Ra226+ (solid)	Dose Calculation Solid
Nuklid Factor U235sec (solid)	Dose Calculation Solid
Nuklid Factor U238sec (solid)	Dose Calculation Solid
Polonium 210 (solid)	Dose Calculation Solid
Protactinium 231 (solid)	Dose Calculation Solid
Radium 226 (solid)	Dose Calculation Solid
Radium 228 (solid)	Dose Calculation Solid
Specific activity (Spezifische Aktivität)	Dose Calculation Solid
Strontium 90 (solid)	Dose Calculation Solid
Thorium 228 (solid)	Dose Calculation Solid
Thorium 230 (solid)	Dose Calculation Solid
Thorium 232 (solid)	Dose Calculation Solid
Thorium 232 sec. (solid)	Dose Calculation Solid
U-nat	Dose Calculation Solid
Uranium 234 (solid)	Dose Calculation Solid
Uranium 235 (solid)	Dose Calculation Solid
Uranium 238 (solid)	Dose Calculation Solid
Uranium 238 sec. (solid)	Dose Calculation Solid
γ-dose rate, 1m	Dose Calculation, γ-Dose rate 1m
Ablagerungsgeschwindigkeit V(g) [m/s]	Dose Calculation Air
AMAD [µm]	Dose Calculation Air
Diffusion Coefficient [m <sup>2</sup> /s]	Dose Calculation Air
Emanationsrate	Dose Calculation Air
Radon 222 (from progenies)	Dose Calculation Air
Radon 222 (solely)	Dose Calculation Air
Radon 222 exhalation rate	Dose Calculation Air
Referenzwert Schwebstaubkonzentration [kg/m <sup>3</sup> ]	Dose Calculation Air
Aktivitätsaustritt über SiW (% Akt.konz. aller langlebigen RN bezogen auf U238/234)	Dose Calculation Water
Austragsrate aus Deponie für alle anderen langlebigen RN [%/a]	Dose Calculation Water
Austragsrate aus Deponie/Halde für Uran [%/a]	Dose Calculation Water
Radium 226 (liquid)	Dose Calculation Water
Radium 228 (liquid)	Dose Calculation Water
TDS (Total dissolved solids)	Dose Calculation Water
Thorium 232 (liquid)	Dose Calculation Water
Uranium 234 (liquid)	Dose Calculation Water
Uranium 235 (liquid)	Dose Calculation Water
Uranium 238 (liquid)	Dose Calculation Water
228Ra / 226Ra	Dose Calculation Common
232 Th / 228 Ra	Dose Calculation Common
Activity concentration index I	Dose Calculation Common
Annually Equivalent Dose	Dose Calculation Common

C_MeasSubject	C_MeasSubject
MeasSubject	ID_C_MeasSubject_Domain
Dose conversion factor K 40	Dose Calculation Common
Dose conversion factor Ra 226	Dose Calculation Common
Dose conversion factor Th 232	Dose Calculation Common
Konversionsfaktor gμ [Sv/h)/(Bq/g]	Dose Calculation Common
Radium equivalent activity	Dose Calculation Common
Aero γ-measurement	α/β/γ-Measurement
α-activity (gross)	α/β/γ-Measurement
α-emitters	α/β/γ-Measurement
α-surface activity	α/β/γ-Measurement
β-/γ-surface activity	α/β/γ-Measurement
β-activity (gross)	α/β/γ-Measurement
β-emitters	α/β/γ-Measurement
γ-dose rate (Personal dosimetry)	α/β/γ-Measurement
γ-dose rate, bore hole	α/β/γ-Measurement
γ-dose rate, surface	α/β/γ-Measurement
γ-emitters	α/β/γ-Measurement
Actinium 228	Other Radio Nuclides
Beryllium 7	Other Radio Nuclides
Bismuth 214	Other Radio Nuclides
Lead 214	Other Radio Nuclides
Potassium 40	Other Radio Nuclides
Protactinium 234m	Other Radio Nuclides
Radium	Other Radio Nuclides
Radium 224	Other Radio Nuclides
Radon 220 (from progenies)	Other Radio Nuclides
Radon 220 (solely)	Other Radio Nuclides
Thallium 208	Other Radio Nuclides
Thorium	Other Radio Nuclides
Thorium 234 (solid)	Other Radio Nuclides
Uranium	Other Radio Nuclides
Aluminium	Other Chemical Values
Arsenic	Other Chemical Values
Barite	Other Chemical Values
Barium	Other Chemical Values
Calcium	Other Chemical Values
Carbonate	Other Chemical Values
Chloride	Other Chemical Values
Chromium	Other Chemical Values
Copper	Other Chemical Values
Hafnium	Other Chemical Values
Hardness due to carbonates	Other Chemical Values
Hardness due to non-carbonates	Other Chemical Values
Hardness of water	Other Chemical Values
Hydrogen carbonate	Other Chemical Values
Iron	Other Chemical Values
Lead	Other Chemical Values
Magnesium	Other Chemical Values
Manganese	Other Chemical Values
Mercury	Other Chemical Values
Molybdenum	Other Chemical Values
Natrium	Other Chemical Values
Nickel	Other Chemical Values
Organic carbon	Other Chemical Values
P2O5	Other Chemical Values

C_MeasSubject	C_MeasSubject
MeasSubject	ID_C_MeasSubject_Domain
pH value	Other Chemical Values
Phosphorus	Other Chemical Values
Potassium	Other Chemical Values
Silicium	Other Chemical Values
Strontium	Other Chemical Values
Sulfate	Other Chemical Values
Titanium	Other Chemical Values
Vanadium	Other Chemical Values
Yttrium	Other Chemical Values
Zinc	Other Chemical Values
Zirkon	Other Chemical Values
Ash content	Other Physical values
Condensing Residues	Other Physical values
Conductivity	Other Physical values
Density	Other Physical values
Flow rate	Other Physical values
Grain Size	Other Physical values
Overflow rate	Other Physical values
Porosity (%)	Other Physical values
Temperature	Other Physical values
Annual appearance	Total Values
Total Area	Total Values
Total Hight	Total Values
Total Mass	Total Values
Total Volume	Total Values

Über Auswahlfelder werden die Messgröße und Messverfahren benannt und statistische Angaben zu den Messwerten (Maximalwert, oder Minimalwert, Mittelwerte, Anzahl zugrunde liegender Messungen etc.) erhoben (Abb. 2-7).

**NORM SUBSTANCES - Input Measurement Value** Current User: Feige, Sebastian

Substance:

Norm Sample:

Measurement Values:

Measurement Subject Domain:  Measurement:

Measurement Value:  ±  Unit:

Measurement Value Kind:  Measurement Method:

Number Values:

Date Input:  Added by:

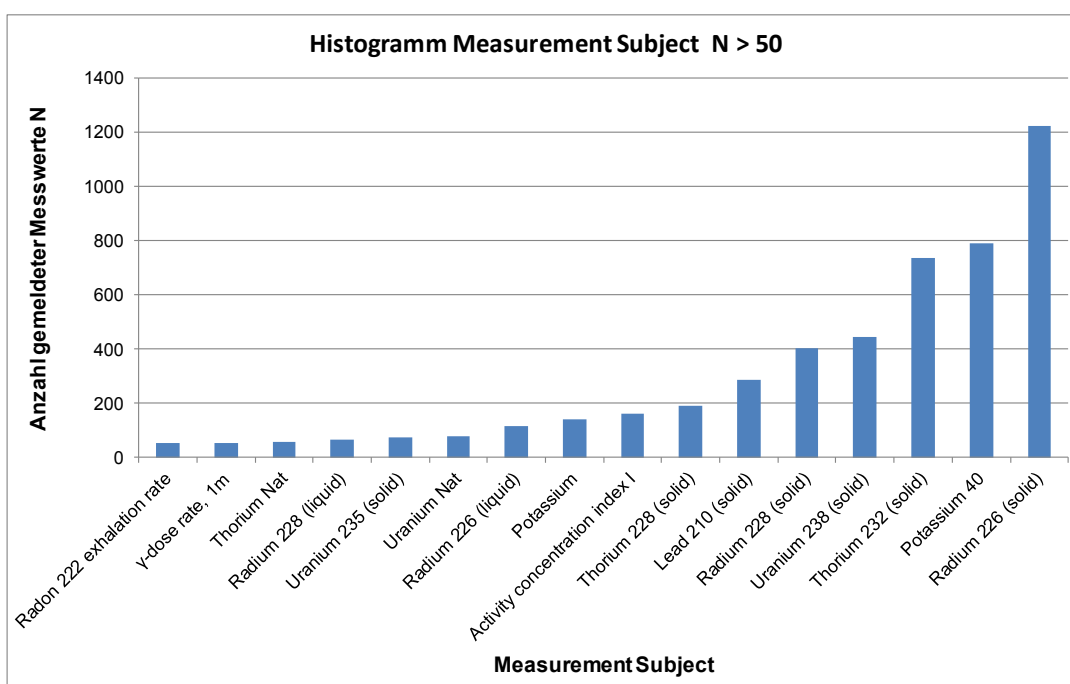
ID-Norm MeasVal: 6526

Current Data Set: 7

Datensatz:

**Abb. 2-7: Erfassungsmaske „Messwerte“ der NORM-DB**

Es zeichnet es sich ab, dass die beschriebenen Stoffparameter nicht alle für eine Expositionsabschätzung benötigten Angaben umfassen sondern im Wesentlichen spezifische Radionuklidkonzentrationen angegeben werden (Abb. 2-8, Abb. 2-9). Entsprechend der getroffenen Vereinbarungen zur Expositionsabschätzung im AP 4 musste im Verlauf des Vorhabens demzufolge auch auf Standardparameter zurückgegriffen werden.



**Abb. 2-8: Histogramm der reportierten Messparameter mit N > 50**

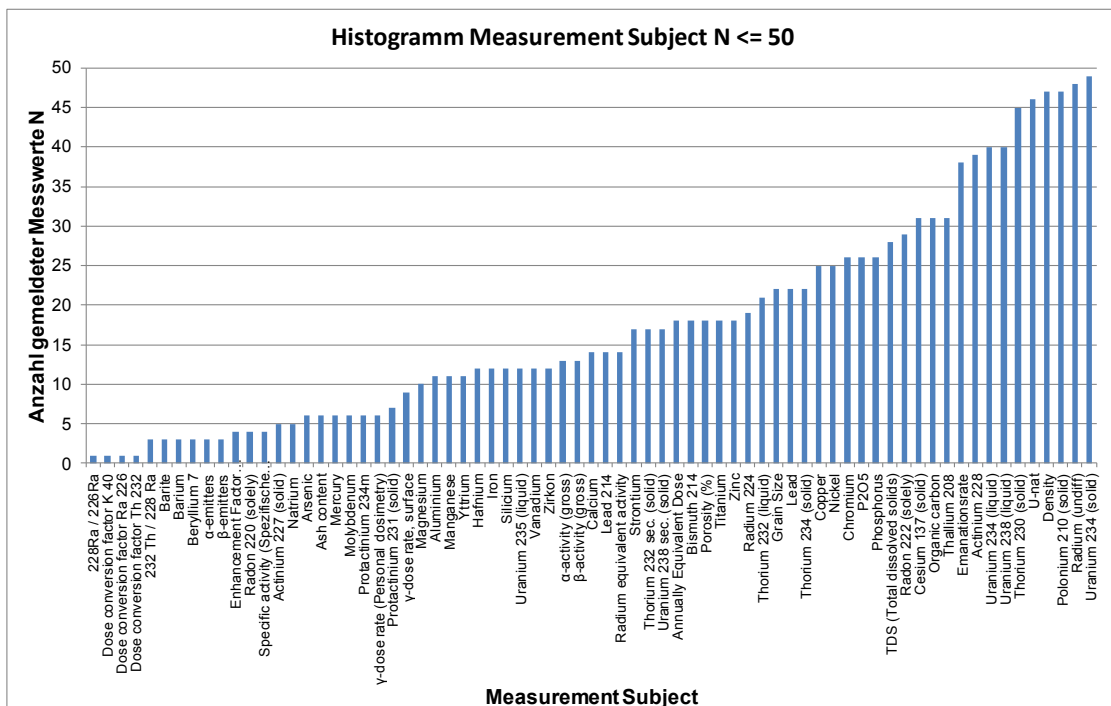


Abb. 2-9: Histogramm der reportierten Messparameter mit N <= 50

Die NORM-DB ermöglicht die hochaufgelöste Darstellung von NORM-Substanzen in einzelnen Ländern und an einzelnen Entstehungsorten. Im Sinne einer Bewertung für einen Import von NORM nach Deutschland ist es sicherlich sinnvoll, auch Einzelfallabfragen zu generieren, eine Darstellung aller Daten auf der Ebene der Verursacher ist im Rahmen dieses Vorhabens jedoch schwerlich zu leisten.

Die Datengrundlage bietet die Möglichkeit, deskriptiv die reportierten Messwerte darzustellen. Weitere nachfolgende Rechenoperation wie die Bestimmung von Medianen gestalten sich aus mehreren Gründen als schwierig:

- Vielfach werden durchschnittliche (average value) Werte veröffentlicht, jedoch auf die Angabe weitere statistisch relevanter Angaben wie Anzahl der Messwerte, Minimum, Maximum verzichtet.
- Vielfach werden Werte ohne Angabe ihrer statistischen Eckdaten als einzelner „Messwert“ angegeben.
- Vereinzelt werden Wertebereiche der Rückstände veröffentlicht (Minimum/Maximum).
- Vielfach wird nicht der zugehörige Fehler der Messung benannt.

Die nachfolgende Darstellung der Ergebnisse beschränkt sich auf die in den Draft BSS genannten Industriezweigen bzw. der dort entstehender NORM. Exemplarisch wird der dominant veröffentlichte Stoffparameter (in der Regel Ra-226, Ra-228 oder Th-232) dargestellt.

Grundsätzlich wird folgendes Vorgehen verfolgt:

- Es werden, soweit vorhanden, die angegebenen Mittelwerte innerhalb einer NORM-Probe und eines Industriezweiges dargestellt. Sofern vorhanden ergänzen jeweils Minimum und Maximum als Spanne die Darstellung.
- Die Darstellung erfolgt separat für jeden, in den EU Draft BSS genannten Industriezweig und jede zugehörige erfasste NORM-Probe.
- Aus der Gesamtmasse reportierter Mittelwerte werden der Median, das Minimum und das Maximum sowie 1. und 3. Quartil (0,25 und 0,75) der erfassten Mittelwerte berechnet.
- Neben der Anzahl berücksichtigter NORM-Proben wird die Anzahl in obige Berechnungen eingegangener Messwerte dargestellt.

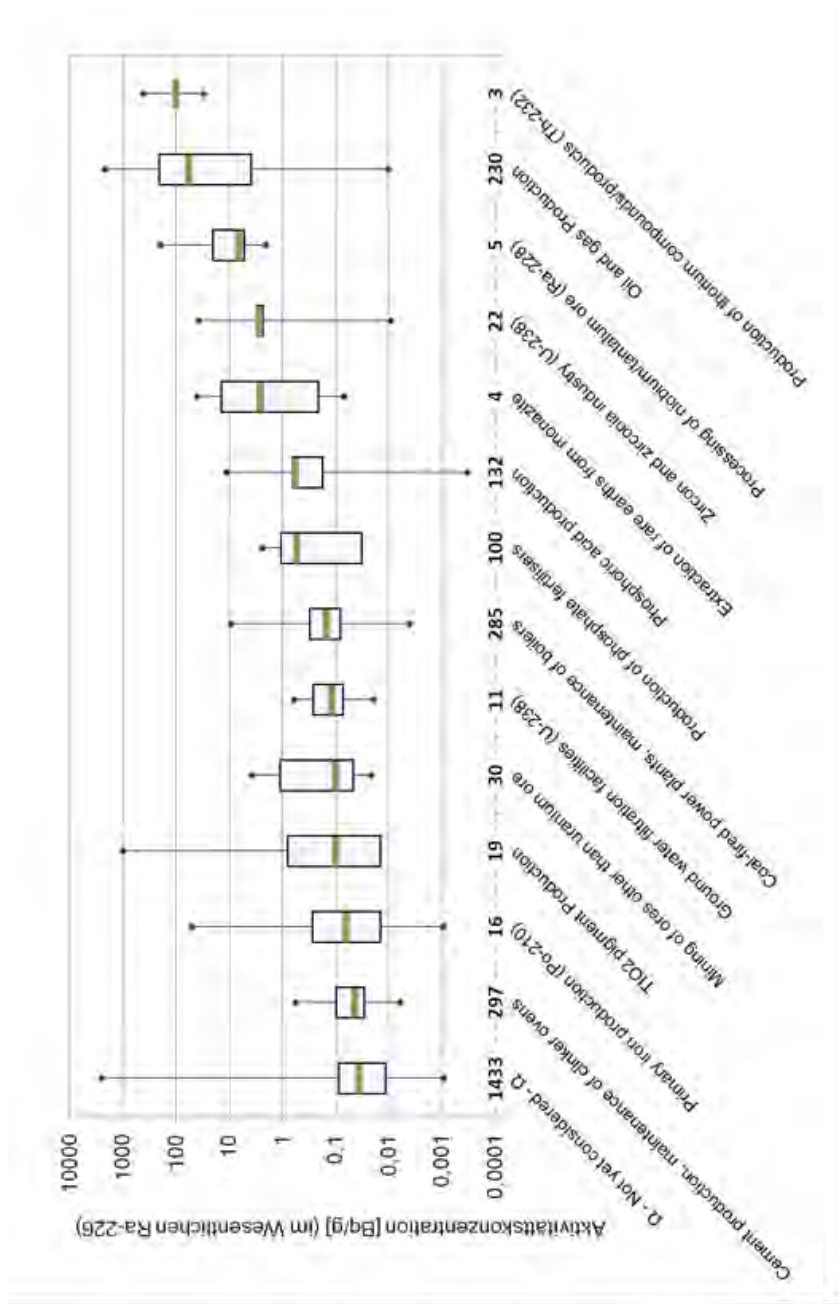
Nachfolgende Tab. 2-17 fasst die ermittelten statistischen Kenngrößen der erfassten, nach EU-BSS klassifizierten NORM-Rückstände zusammen. Eine graphische Darstellung findet sich in A.

**Tab. 2-17: Statistische Kenngrößen der erfassten, nach EU-BSS klassifizierten NORM-Rückstände im Betrachtungsraum (EU+ Beitrittskandidaten + Mittelmeeranrainerstaaten)**

<b>Rückstandsart nach Draft BSS Annex 8</b>	<b>Herkunftsländer</b>	<b>1.Quartil</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>3. Quartil</b>	<b>Anzahl Proben</b>	<b>Anzahl Messwerte</b>
Extraction of rare earths from monazite	Egypt, Greece	0,21175	0,067	2,59	40,58	13,8275	4	4
Production of thorium compounds/products (Th-232)	Belgium, Czech Republik		30	100	400		3	3
Processing of niobium/tantalum ore	Brazil	5,176	2,04	6,45	197,3	20,2	5	5
Oil and gas Production	Egypt, Syria, Belgium,	3,8	0,01	56,85	2110	205	46	230
TiO <sub>2</sub> pigment Production	Norway, Spain, Belgium, Slovenia	0,014	0	0,098	1000	0,7984	16	19
Zircon and zirconia industry (U-238)	Italy, Belgium	2,325	0,009	2,7	37,1	2,975	22	22
Production of phosphate fertilisers	Spain, Morokko, Croatia, Serbia, Cyprus, Greece, Hungary, Belgium, Slovenia, Poland, Romania	0,0315	0	0,53	2,32	1,06075	56	100
Cement production, maintenance of clinker ovens	Greece, Turkey, Poland, Israel, Sweden, Macedonia	0,028225	0,0059	0,043	0,564	0,09675	24	297
Coal-fired power plants,	Croatia, Poland, Bos-	0,081	0,004	0,15	9,25	0,30625	152	285

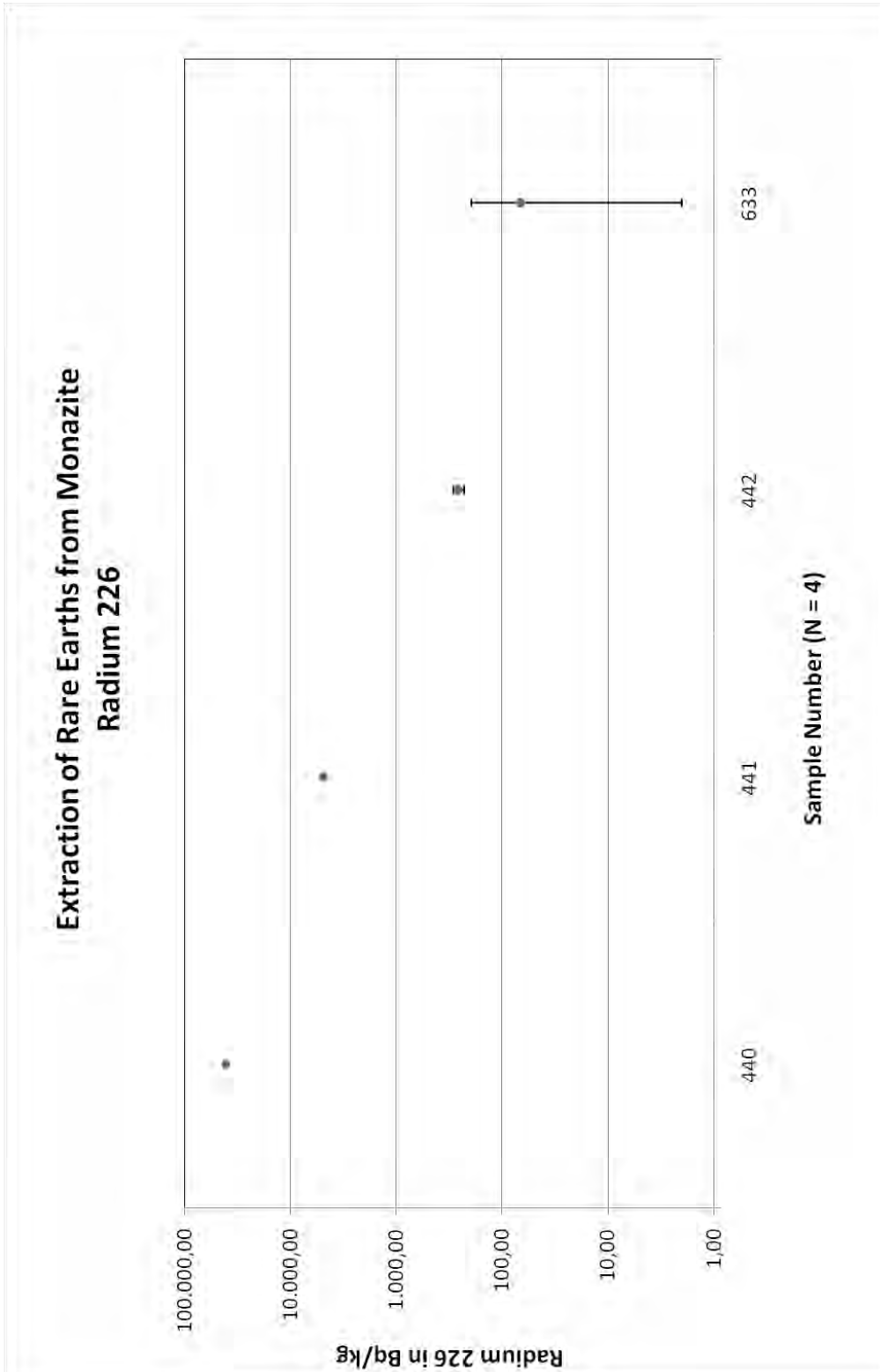
Rückstandsart nach Draft BSS Annex 8	Herkunftsländer	1.Quartil	Minimum	Median	Maximum	3. Quartil	Anzahl Proben	Anzahl Messwerte
maintenance of boilers	nia-Herzegovina, Spain, Greece, Turkey, Hungary, Israel, Sweden, Denmark, Slovenia, Czech Republic, Macedonia,							
Phosphoric acid production	Spain	0,17675	0,00033	0,57	11,11	0,6625	96	132
Primary iron production (Po-210)	Egypt, Belgium	0,014	0,00091	0,063	50,05	0,2695	16	16
Ground water filtration facilities (U-238)	Spain	0,072	0,019	0,12	0,59	0,265	11	11
Mining of ores other than uranium ore	Norway, Poland	0,0465	0,021	0,098	3,584	1,1055	11	30
Not yet considered (Ra-226)	Various	0,0113	0,0009	0,036	2504	0,085	192	1433



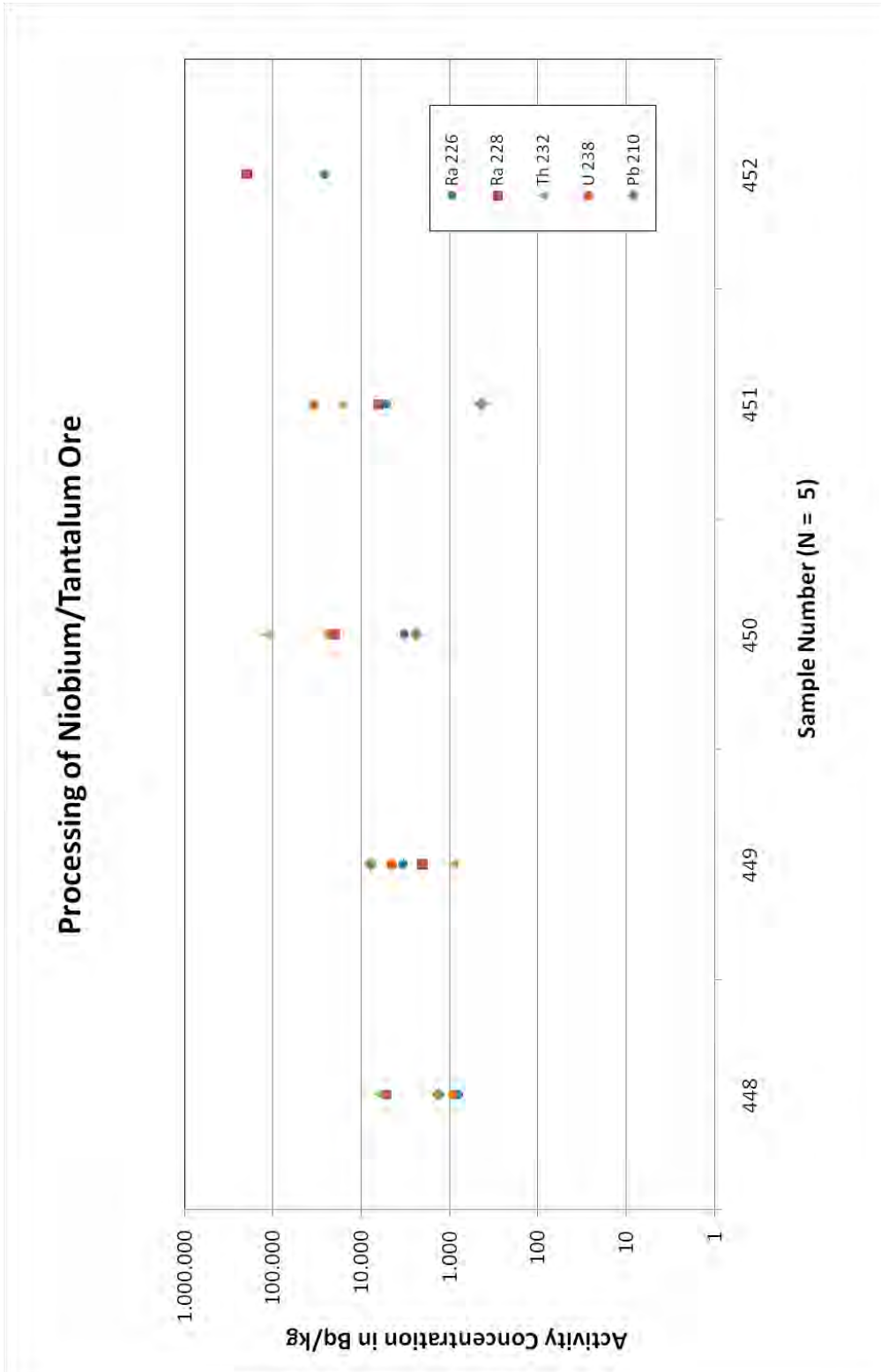


**Abb. 2-10: Statistische Kenngrößen der erfassten, nach EU-BSS klassifizierten NORM-Rückstände im Betrachtungsraum (EU+ Beitrittskandidaten + Mittelmeeranrainerstaaten) im Box-Plot Wisker Diagramm**

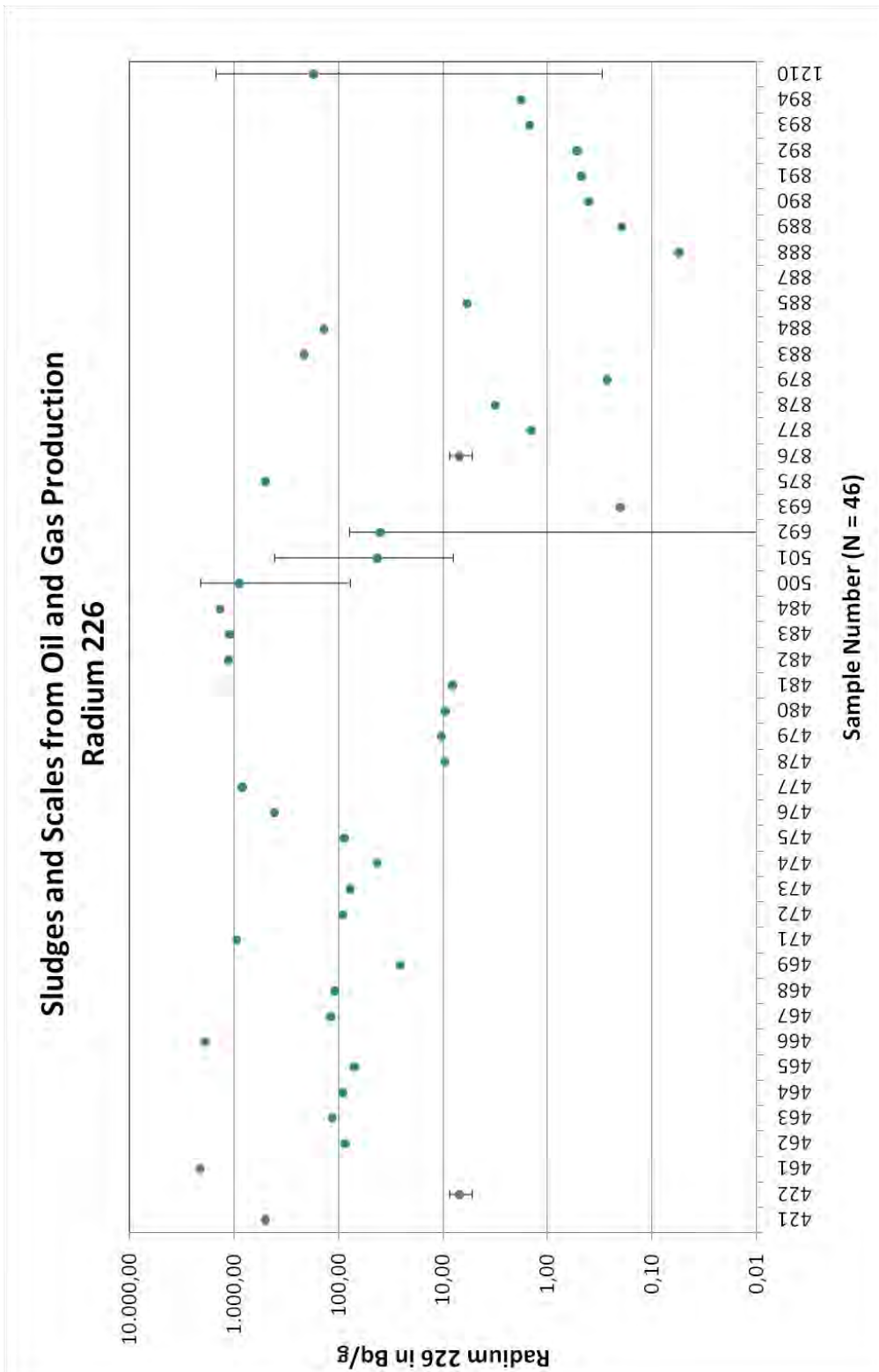
Nachfolgende Abbildungen Abb. 2-11 - Abb. 2-23 geben kompensierte Diagramman-sichten der Datenbankabfragen wieder.



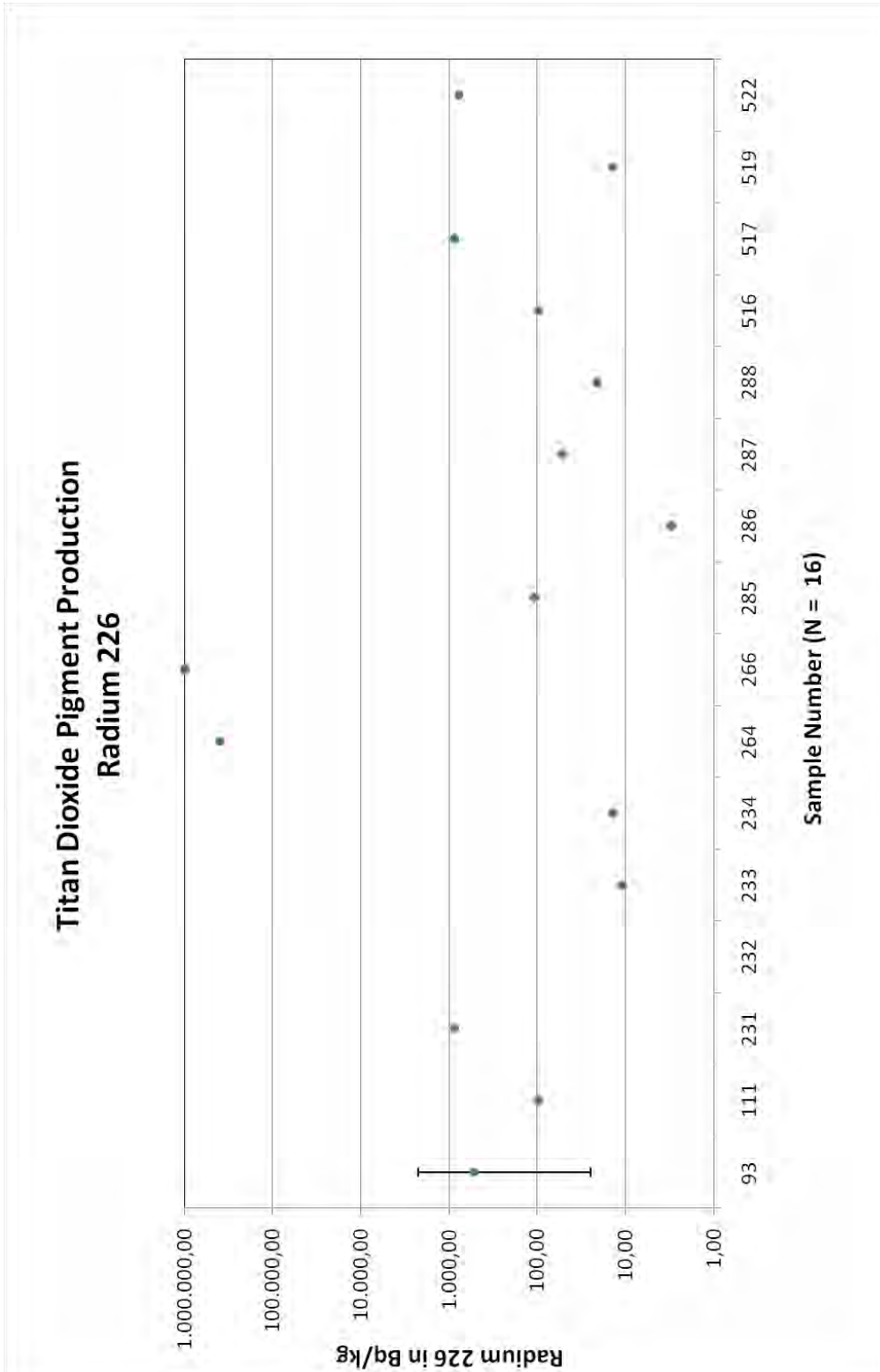
**Abb. 2-11: Rückstände der Selten-Erd-Elementgewinnung aus Monazitsand (Median 2,59 Bq/g, Mittel 11,45 Bq/g, Minimum 0,067 Bq/g, Maximum 40,58 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 4)**



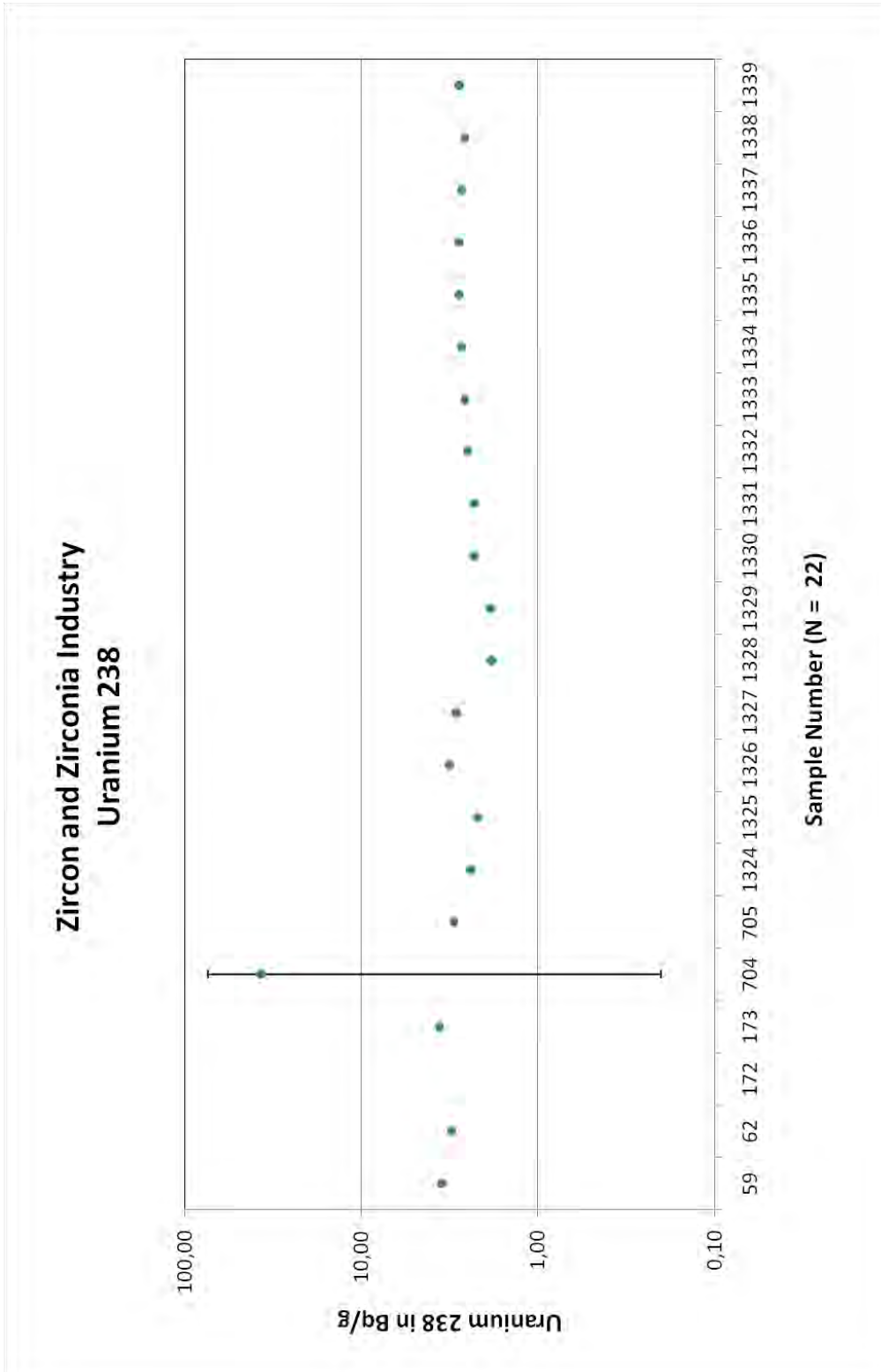
**Abb. 2-12: Rückstände der Niob-Tantal-Produktion (Werte für Ra-228: Median 6,45 Bq/g, Mittel 46,23 Bq/g, Minimum 2,04 Bq/g, Maximum 197,3 Bq/g, N Werte 5)**



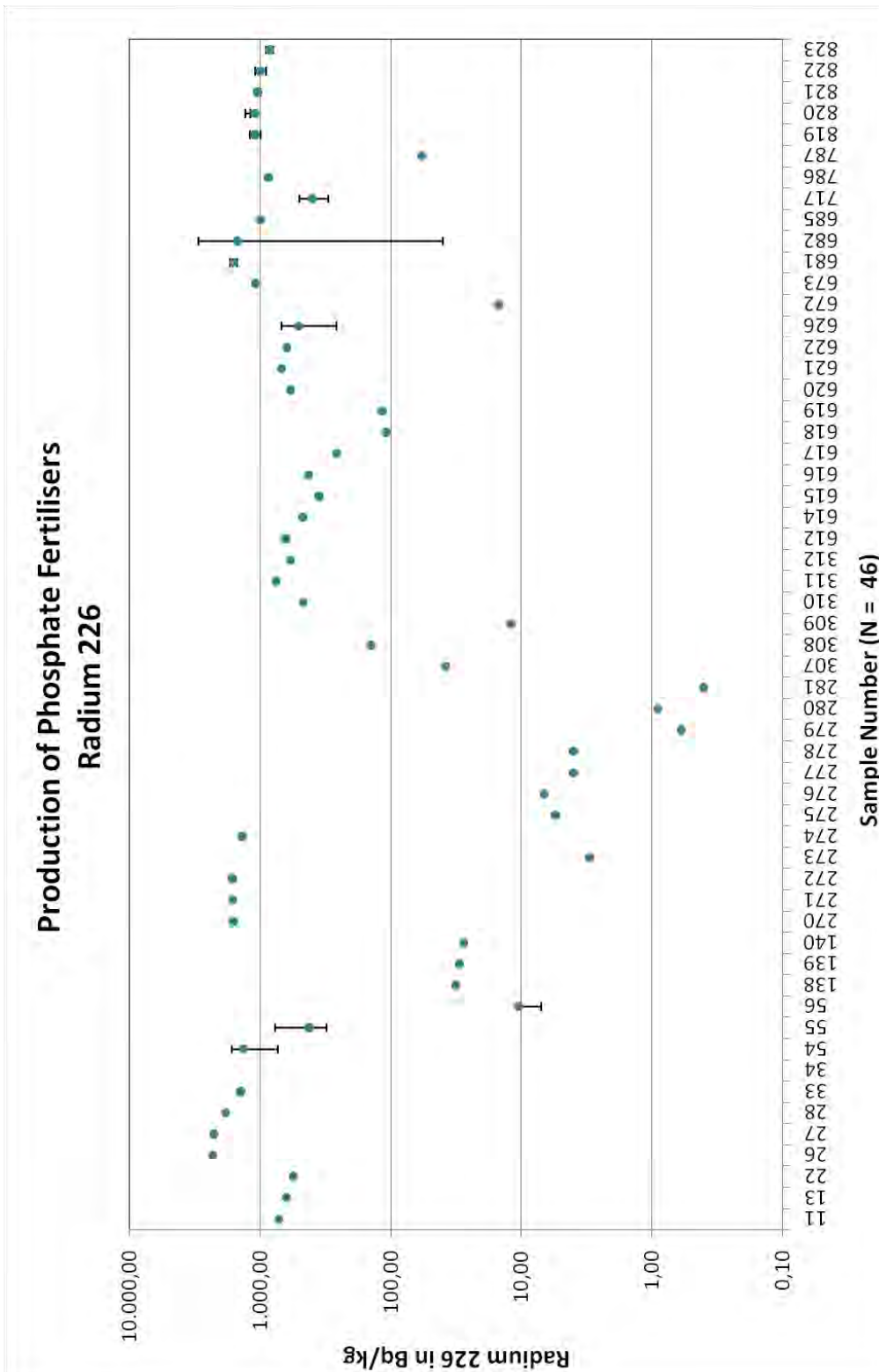
**Abb. 2-13: Rückstände der Erdöl/Ergas-Industrie (Median 56,85 Bq/g, Mittel 290,59 Bq/g, Minimum 0,01 Bq/g, Maximum 2.100,00 Bq/g, N Werte 230)**



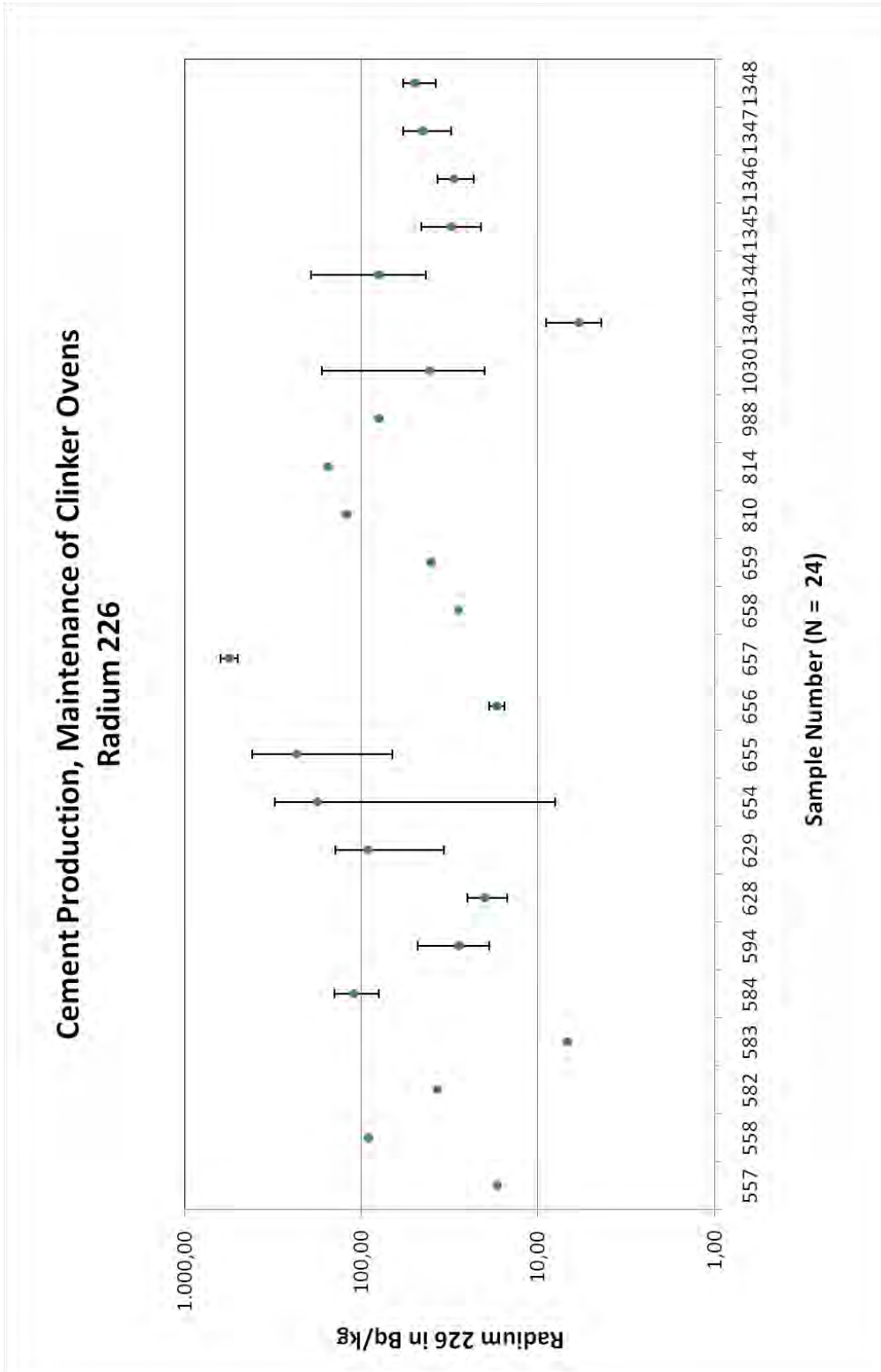
**Abb. 2-14: Rückstände der Titan-Dioxid-Pigment-Produktion (Median 0,098 Bq/g, Mittel 87,72 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 1000 Bq/g, N Werte 19)**



**Abb. 2-15: Rückstände der Zirkon / Zirkonia-Industrie (Median 2,7 Bq/g, Mittel 4,13 Bq/g, Minimum 0,01 Bq/g, Maximum 37,1 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 22)**

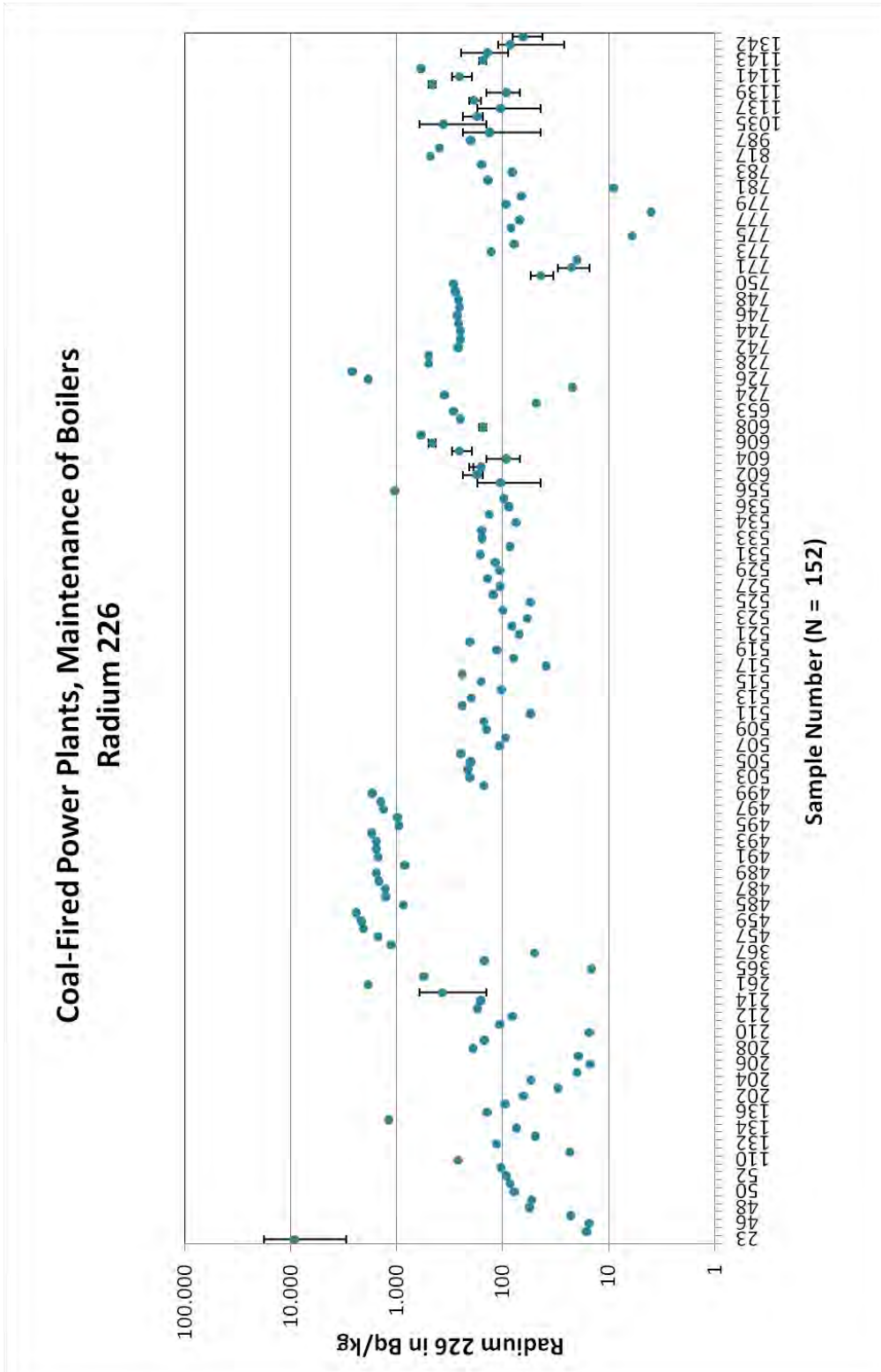


**Abb. 2-16: Rückstände der Produktion von Phosphatdünger (Median 0,53 Bq/g, Mittel 0,65 Bq/g, Minimum < D.L., Maximum 2,32 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 100)**



**Abb. 2-17: Rückstände der Zementproduktion (Median 0,043 Bq/g, Mittel 0,088 Bq/g, Minimum 0,006 Bq/g, Maximum 0,564 Bq/g, N Werte 297)**





**Abb. 2-18:** Rückstände der Kohleverbrennung (inkl. Ausgangsmaterial) (Median 0,150 Bq/g, Mittel 0,440 Bq/g, Minimum 0,004 Bq/g, Maximum 9,25 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 285)

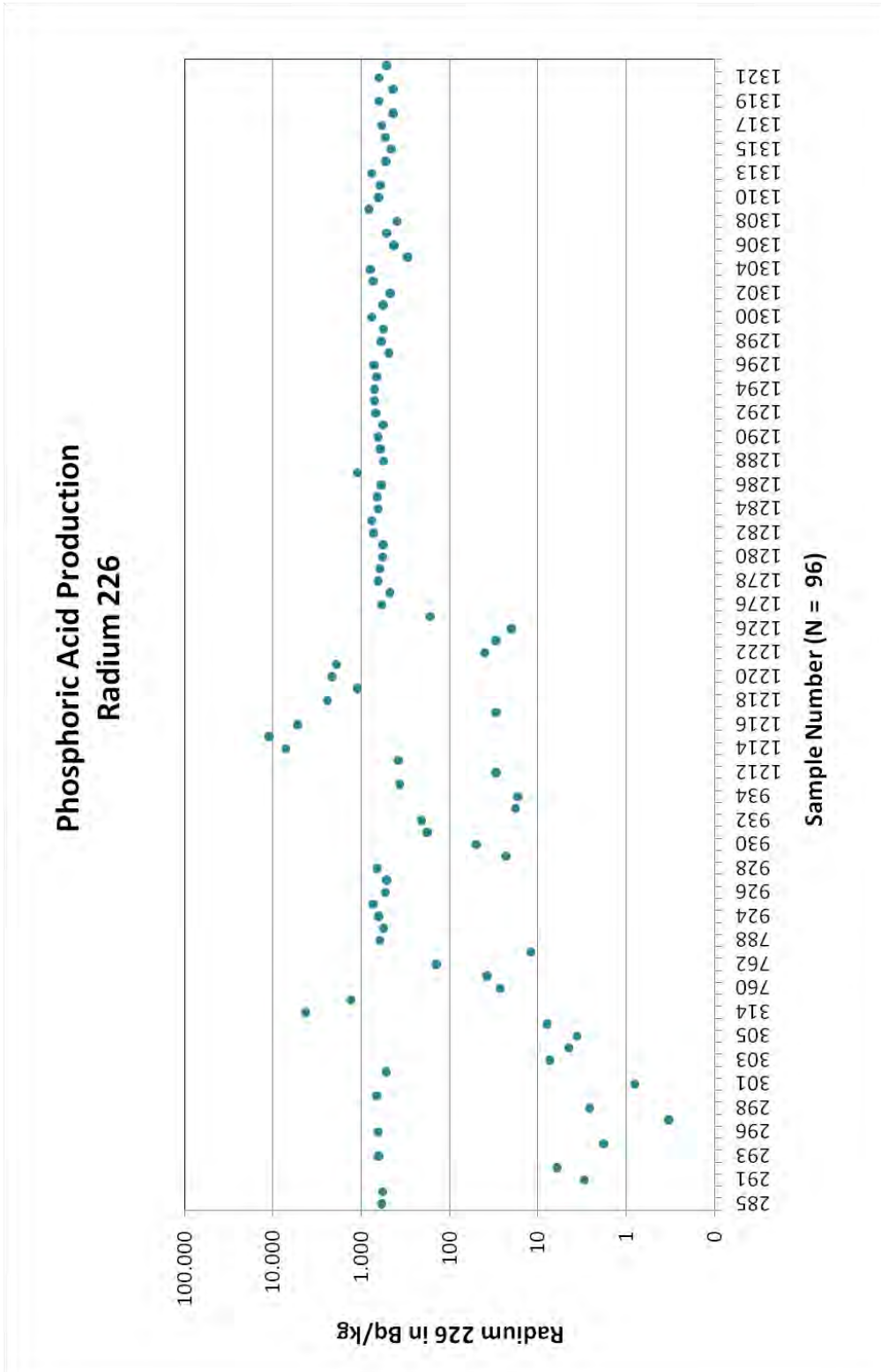
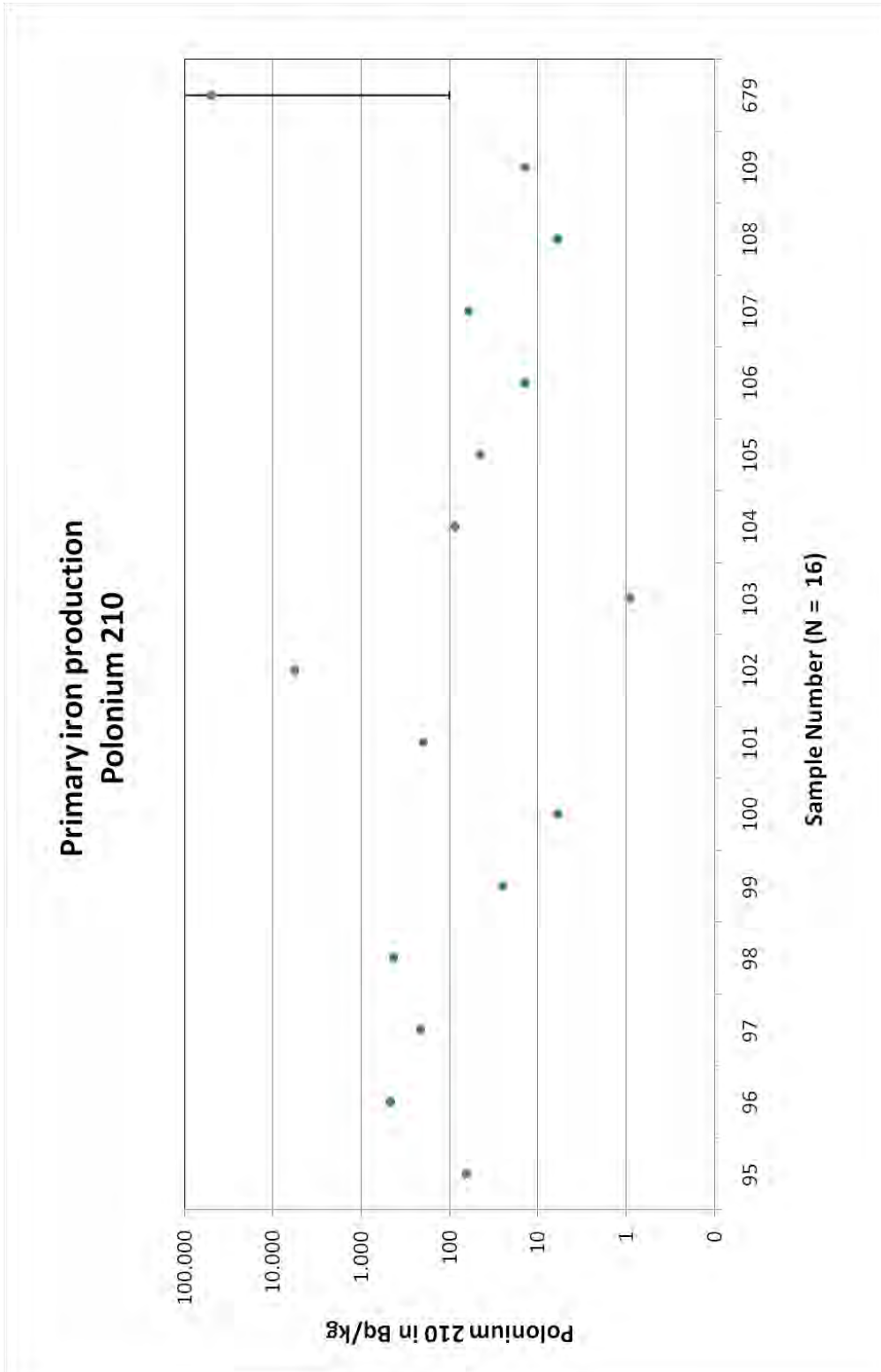
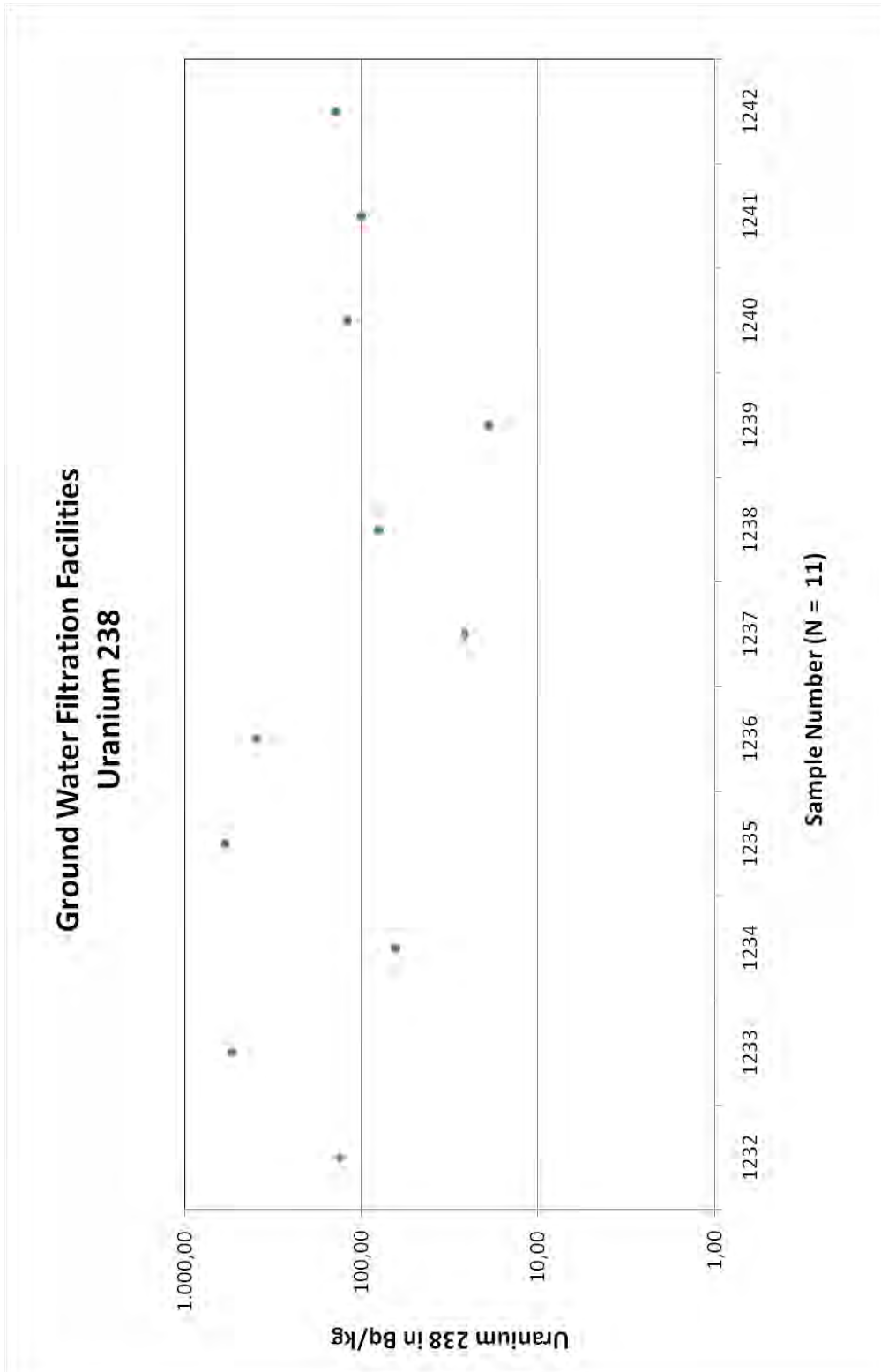


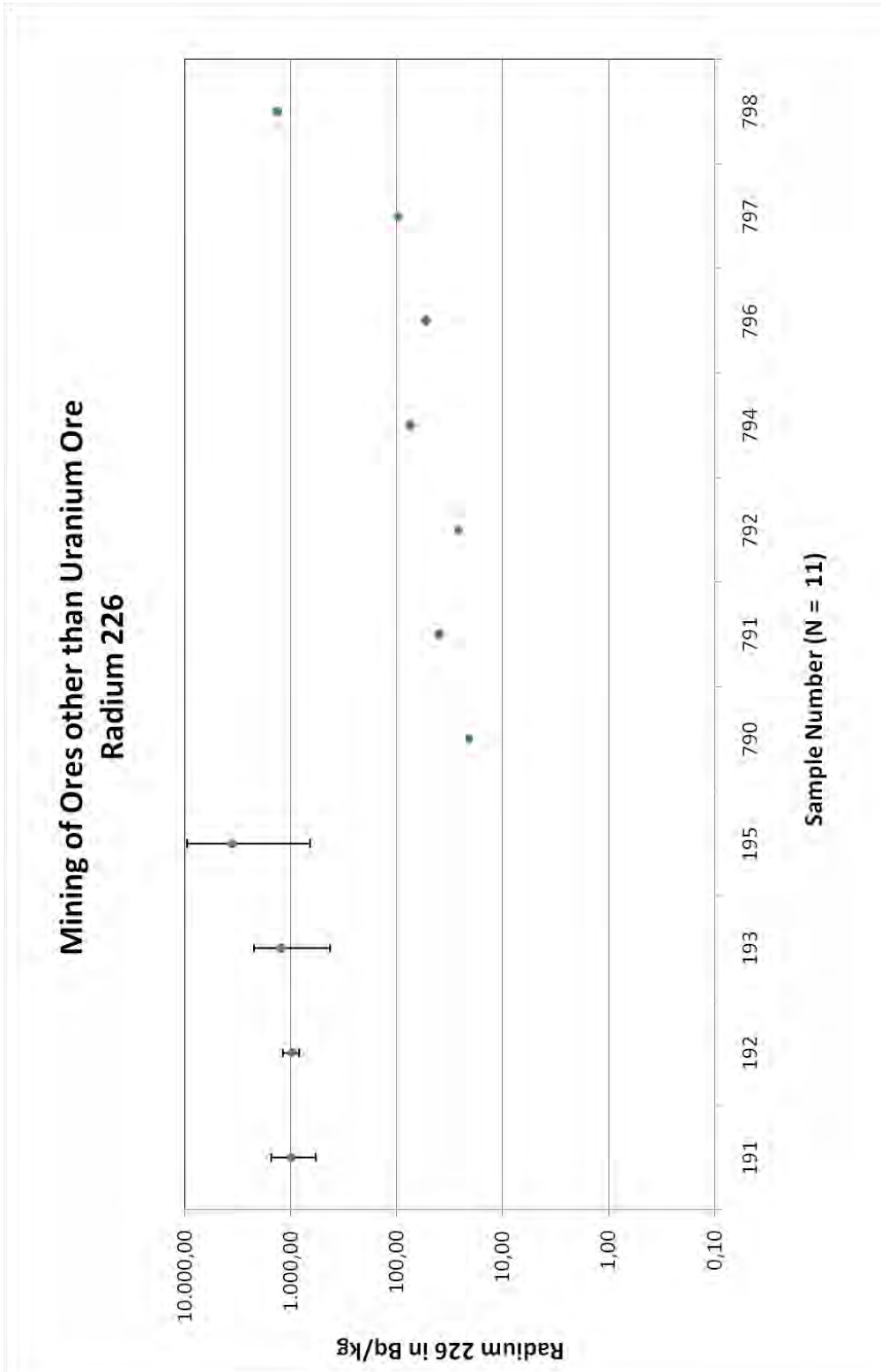
Abb. 2-19: Rückstände der Phosphorsäureproduktion (Median 0,570 Bq/g, Mittel 0,778 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 11,11 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 132)



**Abb. 2-20: Rückstände der Eisenverhüttung (Median 0,063 Bq/g, Mittel 3,58 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 50,05 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 16)**



**Abb. 2-21: Rückstände der Grundwasseraufbereitung (Filtration) (Median 0,12 Bq/g, Mittel 0,2 Bq/g, Minimum 0,019 Bq/g, Maximum 0,59 Bq/g, N Werte 11)**



**Abb. 2-22: Rückstände des Abbaus anderer Erze als U-Erze (Median 0,098 Bq/g, Mittel 0,765 Bq/g, Minimum 0,021 Bq/g, Maximum 3,584 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 30)**

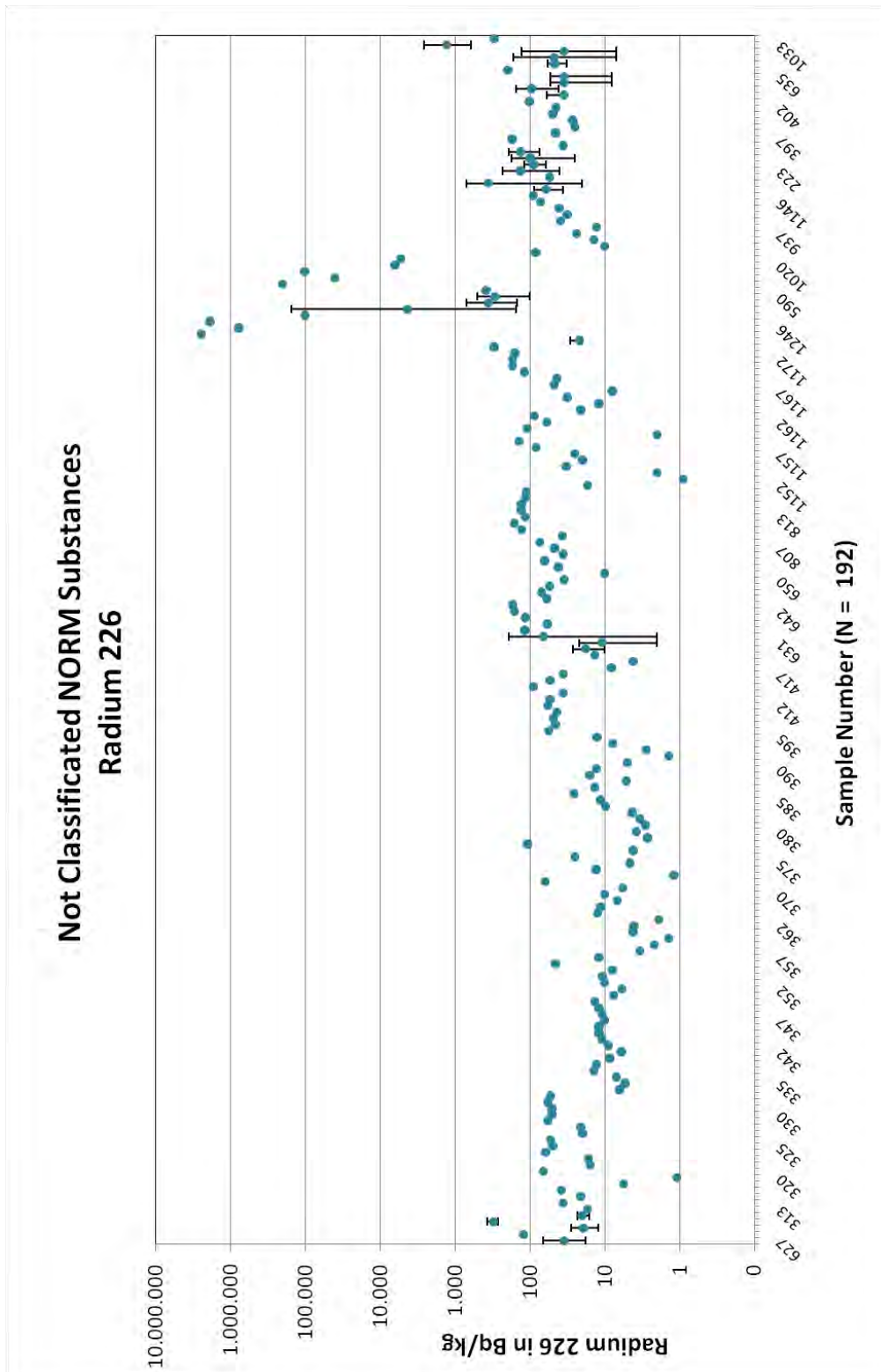


Abb. 2-23: Nicht nach EU-BSS klassifizierte NORM (Median 0,036 Bq/g, Mittel 29,57 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 2504 Bq/g, N<sub>Werte</sub> 1433)

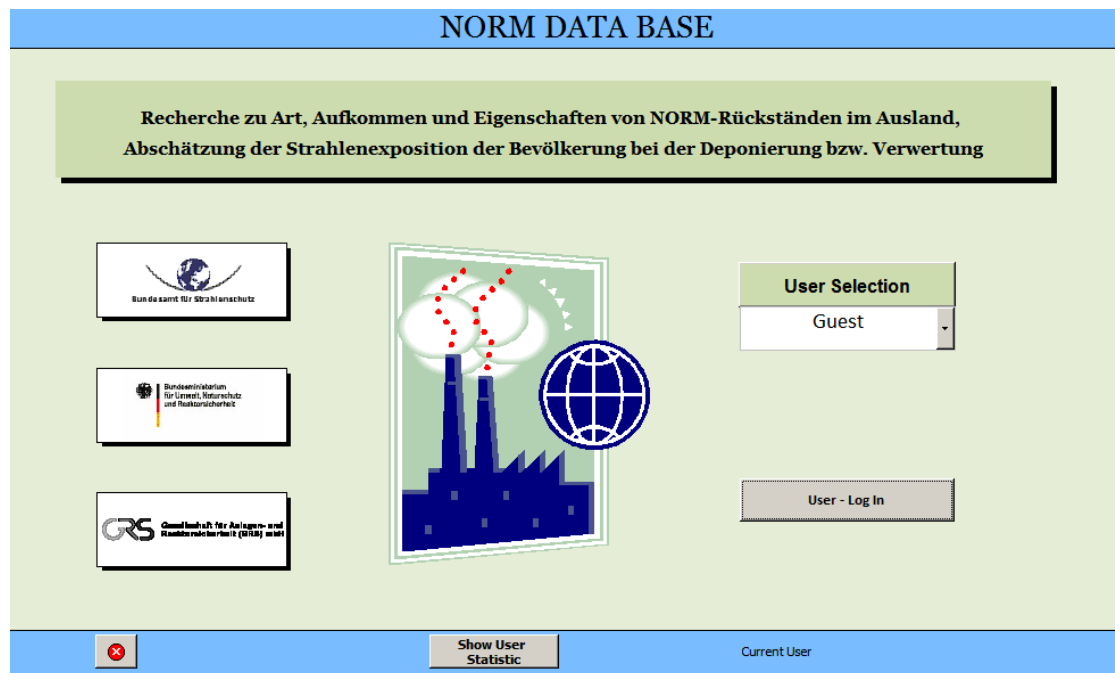
#### ***EBENE 4 Erfassung des Potentials der Einfuhr entsprechender Roh-, Zwischen-, End- und Abfallprodukte nach Deutschland zum Zwecke der Verwertung mit anschließender Beseitigung oder ausschließlich zur Beseitigung***

Die Bewertung des Importpotentials separat für die Zweige „vorgesehene Verwertung— und „Deponierung—ist erforderlich für die Abschätzung der Strahlenexposition und wird daher im Zusammenhang mit der Ergebnisdarstellung des Arbeitsschrittes 4 berücksichtigt.

#### **2.3.2 Arbeitsschritt 3.2 Aufbau und Anwendung einer Projektdatenbank**

Bereits zum Zeitpunkt der ersten Erfassung von NORM-Stoffe müssen Vereinbarungen über Struktur und Inhalt des einzelnen Datensatzes „NORM-Stoff—getroffen sein. Dementsprechend wurden die überwiegenden Anstrengungen des ersten Projektteils auf die Inbetriebsetzung der Projektdatenbank und ihrer Module verwendet, ohne die eine umfassende Recherche zu Art, Aufkommen und Eigenschaften von NORM-Rückständen im Ausland nicht möglich gewesen wäre.

Zur Aufnahme und weiteren Ver- und Bearbeitung erfasster Informationen wurde zu Beginn des Vorhabens eine modulare Projektdatenbank (NORM-DB) konzeptioniert, die die erhobenen Daten und Informationen in drei untereinander vernetzten Module (Modul 1: Kontaktdatenbank, Modul 2: Literaturdatenbank NORM-Library, Modul 3: NORM-Stoffdatenbank) aufnimmt (Abb. 2-25). Vergleichbare Datenbanken werden mit unterschiedlichen Zielsetzungen auch in anderen Ländern bereits betrieben (z. B. /IWA 10/).

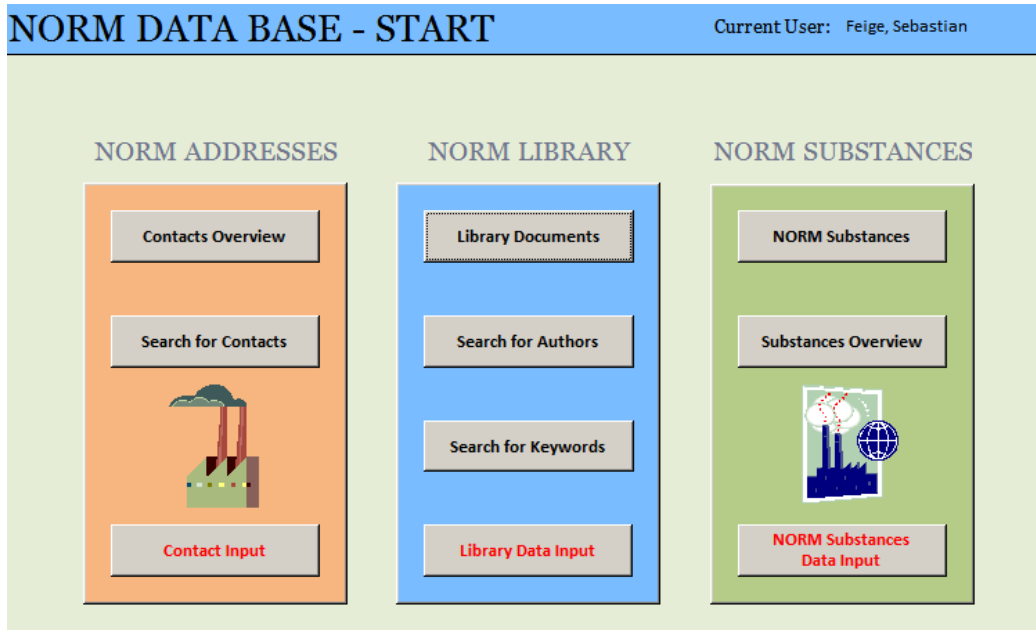


**Abb. 2-24:   Eingangsseite der NORM-DB**

Entwicklungsumgebung der NORM-DB ist MS Access® 2007. Die Client-Server basierte Datenbank wird seit Anfang 2009 im Intranet der GRS betrieben. Sie ermöglicht den simultanen Zugriff mehrerer Nutzer auf die Daten.

Nach passwortgeschützter Anmeldung des Nutzers (Abb. 2-24) bietet sich die Möglichkeit der Auswahl des erforderlichen Untermoduls (Adressen-Literatur-Daten) der NORM-DB, wobei stets zwischen Eingabe- und Ausgabeansicht unterschieden wird (Abb. 2-25).





**Abb. 2-25: Auswahlseite NORM-DB Module**

Die Funktionalität der Datenbank gestattet es, über zahlreiche Filterfunktionen durch entsprechend verknüpfte Abfragen bei Fragestellungen zu einzelnen NORM Informationen zu den Stoffcharakteristika, den Herkunftsländern oder den Verursachern bei gleichzeitigem direkten Zugriff auf die zu Grunde liegende Literatur bereit zu stellen. Weitere Elemente der komfortablen Benutzeroberfläche sind Stichwort- und Autoren-suche sowie verschiedene Ergebnisansichten.

Sogenannte Overview-Ansichten ermöglichen die Ausgabe von Listen des Gesamt-Datenbestandes in den Modulen „Kontakte“ und „NORM-Stoffe“.

Eine Übersicht über die fest vernetzten Beziehungen der Datenbank gibt Abb. 2-26.



## **2.4       Arbeitspaket 4 Abschätzung der Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und nicht beruflich strahlenexponierter Arbeitnehmer bei der Deponierung oder Verwertung von ausländischen NORM**

### **2.4.1       Vorgehensweise**

Rückstände, die die Überwachungsgrenzen nach Anlage XII Strahlenschutzverordnung überschreiten und verwertet oder deponiert werden sollen, können aus der Überwachung entlassen und wie sonstige Rückstände entsorgt werden, wenn unter den konkreten Standort- und sonstigen Bedingungen auch ohne weitere Strahlenschutzmaßnahmen sichergestellt ist, dass der Dosisrichtwert von 1 mSv/a nicht überschritten wird. Da aufgrund der unterschiedlichen nationalen Regelungen zu NORM ein primärer Bezug auf vergleichbare Kriterien - wie in der Anlage XII Teil D der StrlSchV - nicht gegeben ist, sind Expositionsabschätzungen als Grundlage für die Entscheidung bzw. Vergleichbarkeit erforderlich. Hierfür bedarf es der Vorgaben geeigneter Berechnungsgrundlagen (Modelle, Parameter) sowohl für den Bereich Deponierung als auch für die Verwertung. Dabei handelt es sich meist um Berechnungen bzw. Abschätzungen der Strahlenexposition der Bevölkerung, die aus der Deponierung oder Verwertung von aus der Strahlenschutzüberwachung entlassenen Rückständen ausgehen kann. Die im vorliegenden Vorhaben zu erbringenden Leistungen nutzten die Erkenntnisse aus den novellierten Berechnungsgrundlagen Bergbau (BGIB) /BFS 10/ zur Ermittlung der Radionuklidfreisetzung und -ausbreitung sowie zur Dosisberechnung in Verbindung mit den der Herleitung der Überwachungsgrenzen in Anlage XII Teil B zugrundeliegenden Modifikationen von Modellparametern und Randbedingungen. Daraus leiten sich nachfolgende spezifische Aufgabenstellungen ab:

Abschätzung der Strahlenexposition basierend auf der novellierten Fassung der Berechnungsgrundlagen Bergbau (BglB) mit den o.g. Modifikationen für Personen der Bevölkerung und für nicht beruflich strahlenexponierte Arbeiter bei der Beseitigung oder Verwertung von NORM. Diese Abschätzung erfolgt für definierte Szenarien der Verwertung bzw. Entsorgung jeweils separat für Rückstandsarten bzw. -gruppen mit gleichen oder ähnlichen Nuklidvektoren—die z.B. in den Vorhaben StSch 4396 und StSch 4416 ermittelt wurden.

Die Ermittlung der Strahlenexposition von potentiell nach Deutschland einzuführenden NORM zum Zwecke der Beseitigung wird mit dem Ziel durchgeführt zu prüfen, ob die

entsprechenden Rückstände überhaupt nach deutschem Recht aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen werden können. Ansonsten müssten sie nach § 99 der StrlSchV in der Überwachung verbleiben, womit deren Einfuhr allein zum Zwecke der Beseitigung ausgeschlossen wäre. Selbst wenn Rückstände nach geltendem Recht des Herkunftslandes vor der Einfuhr nach Deutschland aus der Überwachung entlassen wurden, kann nicht a priori davon ausgegangen werden, dass diese Entlassung auch nach deutschem Recht möglich gewesen wäre.

Da die BGIB z.T. keine Rechenansätze zur Radioaktivitätsfreisetzung aus Rückständen und deren Ausbreitung in der Umwelt enthalten, muss in diesen Fällen auf eine andere geeignete Rechengrundlage zurückgegriffen werden. Das betrifft im vorliegenden Fall die Arbeiten in /BAR 99a/, /BAR 99b/ zur Herleitung der Überwachungsgrenzen gemäß Anlage XII Teil B bzw. Aktivitätsgrenzen bei gemeinsamer Deponierung mit konventionellen Abfällen gemäß Anlage XII Teil C der StrlSchV.

/BAR 99a/, /BAR 99b/ enthält ein Szenarium zur Beseitigung (Deponierung) von Rückständen auf betrieblichen und öffentlichen Deponien sowie auf Halden. Die Verwertung der Reststoffe betrifft den Haus-, Straßen- und Landschaftsbau. Als Sonderpfad ist die Verbringung von Reststoffen nach untertage (Bergbauversatz) ausgewiesen.

Die Parameter für die Wohn- und Arbeitsszenarien entsprechen weitgehend denjenigen der Berechnungsgrundlagen Bergbau /BFS 10/. Von den „Berechnungsgrundlagen—abweichende Parameter wurden in /BAR 99a/, /BAR 99b/ für die Materialarten „Aschen und Schlacken—verwendet, die sich in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften signifikant von Materialien der bergbaulichen Hinterlassenschaften unterscheiden.

Die Berechnungsgrundlagen Bergbau (BGIB) sind wie oben ausgeführt nur zum Teil für die NORM anwendbar, da sich die Szenarien der Beseitigung (Behandlung, Lagerung, Ablagerung) je nach Option beträchtlich unterscheiden. Die BGIB schließen zudem untertägige Anlagen und Einrichtungen ebenso wie die stoffliche Nutzung und Folgenutzung kontaminierter bergbaulicher Materialien – wie die Verwendung von Haldenmaterialien als Bauzuschlagstoff – aus.

Die Berechnung der Strahlenexposition bei der Beseitigung und Verwertung von NORM erfordert ein universelles Instrument, das ebenso wie die BGIB zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge bergbaubedingter Umweltradioaktivität eine verbindliche

und einheitliche Vorgehensweise vorgibt. Da eine solche Rechenvorschrift noch nicht existiert, wurde wie folgt vorgegangen:

- Anwendung und, falls notwendig Modifizierung der BGIB für die Beseitigung von NORM hauptsächlich bergbaulichen Ursprungs auf Objekten mit großer Oberfläche oder Volumen (Phosphorgipshalden, Nebengesteinshalden, Boden und Bauschutt oder kontaminierte Flächen).
- Analoge Anwendung der BGIB bei der Verwertung von NORM als Deponiebaumaterial, wobei die Vorgaben der DepV (Abfallschlüssel bestimmter, für den Deponiebau zugelassener Rückstände) berücksichtigt werden müssen und bestimmte Stoffe ausgeschlossen werden.
- Annahme einer generellen Überwachungsgrenze von 1 Bq/g und Nuklid der U-Ra-Reihe und Th-Reihe (außer Pb 210, Po 210) – die gemäß Entwurf der neuen EU BSS /EUR 10/ für alle Mitgliedsstaaten gelten soll – als Eingangsgröße für die Rechnung der Verwertungs- und Beseitigungsoptionen für im Ausland entlassene und zum Zwecke der Verwertung oder Entsorgung nach Deutschland eingeführten Materialien.

Vor der Berechnung erfolgt die Zusammenstellung der infrage kommenden Stoffe nach Anlage XII A StrSchV und den sich aus anderen Rechtsgrundlagen ergebenden Einschränkungen für bestimmte Entsorgungs- und insbesondere Verwertungspfade und Szenarien (Deponieverordnung, Versatzverordnung).

Da gemäß der Aufgabenstellung in AP 4 des vorliegenden Vorhabens die aktuelle Fassung der BGIB zur Ermittlung der Exposition von Personen der Bevölkerung bei der Verwertung oder Deponierung anzuwenden ist, werden die entsprechenden Szenarien der untertägige Verwertung oder Entsorgung ausgeblendet, da untertägige Arbeiten vom Geltungsbereich der BGIB ausdrücklich ausgenommen sind. Das ist insofern für die vorliegende Fragestellung in Bezug auf eine mögliche Überschreitung des Dosislimits von 1 mSv/a bei der Verwertung oder Beseitigung importierter Rückstände mit einer maximalen spezifischen Aktivität von 1 Bq/g insofern unerheblich, als nach Anlage XII Teil B Nr. 3. bzw. Anlage XII Teil C Nr. 1. der StrlSchV die Überwachungsgrenze  $C = 5 \text{ Bq/g}$  bzw. der Mittelwert der spezifischen Aktivität  $C^M = 5 \text{ Bq/g}$  ( $C_{\text{U238max}}^M + C_{\text{Th232max}}^M \leq C^M$ ) mit einer maximalen spezifischen Aktivität eines Einzelnuklids von 50 Bq/g für die untertägige Verwertung bzw. Beseitigung beträgt.

Außerdem gelten die BGIB nicht für die stoffliche Nutzung und Folgenutzung kontaminierter bergbaulicher Materialien, wie die Verwendung von Haldenmaterialien als Bauzuschlagsstoff. Es lässt sich aber nicht ausschließen, dass importierte, im Ausland aus der Überwachung entlassene und somit nicht mehr im strahlenschutzrechtlichen Sinne nachweispflichtige Materialien sind, die außerdem nicht zu den in Anlage XII Teil A der StrlSchV genannten Rückstandsgruppen gehören, als Bau- oder Bauzuschlagsstoff verwendet werden. Zudem gilt nach Anlage XII Teil B Nr. 2 der StrlSchV eine Überwachungsgrenze von 0,5 Bq/g z.B. für die Verwendung als Baustoff zum Hausbau mit einem Rückstandsanteil > 20%. Es wird deshalb eine Berechnung der Exposition bei Verwendung von Rückständen mit einer spezifischen Aktivität von 1 Bq/g für dieses Szenario nach /BAR 99a/ gerechnet. Zusätzlich erfolgt eine Abschätzung unter Anwendung der Summenformel in RP 112 /EUR 99a/.

#### **2.4.2 Rückstandsgruppen und sonstige Materialien mit erhöhter natürlicher Radioaktivität**

Die nachfolgende Tab. 2-18 bildet die Liste der zu berücksichtigenden Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV sowie deren Genese und Ausgangsstoffe ab.

In Tab. 2-19 wurden alle NORM zusammengestellt, die nicht Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV sind, aber die im Sinne dieses Vorhabens aufgrund eines realen oder potentiellen Imports nach Deutschland zum Zwecke der Verwertung oder Beseitigung relevant sind bzw. werden können.

Tab. 2-18: Liste der zu berücksichtigenden Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrISchV sowie deren Genese und Ausgangsstoffe

Nr.	Branche / Prozess	Ausgangsstoff	Rückstandsart	Spez. Aktivität [Bq/g] <sup>1</sup>	Anteil $\geq 1,0$ Bq/g [%]	Abfall-Schlüssel /AVV 01/
1	Gewinnung von Erdöl- Erdgas	Lagerstättenwasser,	Schlämme und Ablagerungen	$<0,2 - 1.000$ ( <sup>226</sup> Ra)	~ 90	<b>01 05 05*</b> -06* -07 -99
2	Nasse Aufbereitung	Phosphorgipse	Schlämme	0,02 – 3,0 Med.: 0,59 ( <sup>226</sup> Ra)	~ 10	<b>06 01 04*</b>
	Säureaufschluss	Rohphosphat (Phosphorit)	nicht aufbereitete Phosphorgipse			<b>01 04 07*</b> -99
	Thermische Aufbereitung	Rohphosphat (Phosphorit)	Stäube, Schlacken	(3,9) 0,03 – 16 ( <sup>226</sup> Ra)	~ 50	<b>06 09 02</b> <b>01 04 07*</b> -99
3a	Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung	Bauxit	Rotschlamm	0,1 – 1,6 ( <sup>226</sup> Ra)	< 10	<b>01 03 -09</b>
		Columbit	Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken, Stäube	1 – 30 ( <sup>238</sup> U)	100	<b>01 01 01; 01 03 -05*</b> -06 -07* -08
		Pyrochlor	Pyrochlorschlacke	15 – 30 ( <sup>238</sup> U)	100	dto. u. <b>01 03 04*</b>
		Mikrolyth	Schlacke	2 – 140 ( <sup>238</sup> U)	100	<b>01 01 01; 01 03 -05*</b> -06 -07* -08
		Euxenit	Schlacke	MW: 19 ( <sup>238</sup> U)	100	dto.
		Kupferschiefer	Kupferschlacke	0,2 – 1 ( <sup>226</sup> Ra)	<5	dto.
		Zinnerz	Zinnschlacke	0,1 – 30 ( <sup>232</sup> Th)	~ 80	dto.
		Seltene-Erden	Scales	1 – 1.000 ( <sup>238</sup> U)	100	dto.
	Uranerz	Tailings	1 – 20 ( <sup>226</sup> Ra)	100	dto.	

3b	Gewinnung und Aufbereitung anderer Rohstoffe	Sonstige Niob-, Tantal-Erze	Schlacke	0,5 – 10 ( <sup>238</sup> U)	~ 80	<b>01 03 04*</b> -05* -06 -07* -08 -99
		Pegmatit	Gemahlener Zirkon-Sand	(3,0) 1 – 5 ( <sup>238</sup> U)	100	<b>10 09 05*</b> 06
		Baddeleyit		(7,0) 2-15 ( <sup>238</sup> U)	100	<b>10 09 05*</b> 06
4	Rauchgasreinigung bei der Primärverhüttung	Eisenerze	Stäube und Schlämme	0,1 – 50 ( <sup>210</sup> Pb)	?	<b>10 02 07*</b> -08 -13* -14
		Kupfer	Stäube Theisenschlamm	0,8 – 20 ( <sup>210</sup> Po) 13 – 27 ( <sup>210</sup> Po)	~ 90 100	<b>10 06 03*</b> -04 -06* -07*
		Sonstige Nichteisenerze	Stäube und Schlämme	0,1 –100 ( <sup>210</sup> Pb)	?	<b>10 03 XX –</b> <b>10 08 XX</b>
Rückstände im Sinne des § 7 sind auch						
a)	Zweckgerichtete Anreicherung der RN	nicht spezifiziert	alle vorher genannten Materialien			
b)	Gießen, sintern, pressen etc.	alle vorher genannten Rückstände	Formstücke (Kupferschlackesteine)	0,2 – 0,7 ( <sup>226</sup> Ra)	0	<b>10 09 XX*</b> und <b>10 10 XX*</b>
c)	Ausheben, Abtragen	Grundstücke mit vorher genannten Rückständen	Bodenaushub (**)			<b>17 05 03*</b> -04 - 05* -06 bzw. <b>19</b> <b>13 01*</b> -02
	Abbrechen	Gebäude, bauliche Anlagen mit o.g. Rückständen	Bauschutt (**)			dto. sowie <b>17 09 03*</b> -04

(\* ) besonders überwachungsbedürftig im Sinne § 41 Abs. 1 Satz 1 und Abs. 3 Nr. 1. Krw-/AbfG /KWA 94/

(\*\*) nur wenn sie gemäß § 101 nach der Beendigung von Arbeiten oder gemäß § 118 (5) entfernt werden.



Tab. 2-19: Sonstige Materialien, die nicht Rückstände nach Anlage XII Teil A StrISchV sind

Branche / Prozess	Rückstandsart	Spez. Aktivität [Bq/g] <sup>1</sup>	Anteil $\geq 1,0$ Bq/g [%]	Abfall-Schlüssel	Bemerkungen
Aufbereitung von Kaolin	Filterstaub aus mechan. Aufber.	MW = 0,45 ( <sup>228</sup> Ra)	~ 10	01 04 10	nicht in Nr. 3a. Anlage XII, Teil A StrISchV
	Scales	Max. 2.500 ( <sup>226</sup> Ra)	100	01 04 09	Daten aus UK
Aufbereitung von Feldspat	Filterstaub aus mechan. Aufber.	MW = 0,48 ( <sup>226</sup> Ra)	~ 10	01 04 10	nicht in Nr. 3a. Anlage XII, Teil A StrISchV
Eisenverhüttung	Kupolofenschlacke, Elektroofenschlacke	0,1 – 1 ( <sup>226</sup> Ra)	< 5	10 02 02 10 02 07*	nicht in Nr. 4. Anlage XII, Teil A StrISchV /
Spezial-Formguss	Verbrauchter Zr-Formsand	1,0 – 5,0 ( <sup>238</sup> U)	100	10 10 07* 10 10 08	Bei Mischung mit sonst. Formsand oft < 0,2 Bq/g
Feuerfestmaterial	Ofenausbruch	1,0 – 30 ( <sup>238</sup> U)	100	17 09 03* 17 09 04	Auf Zr-Basis, d.h. nicht in Buchstabe b) Anlage XII, Teil A StrISchV
Herstellung von Emaille, Glasuren, Keramik etc. aus Zirkon	Recycling-Material	0,1 – 20 ( <sup>238</sup> U)	?	17 01 03	Spezifische Aktivität sehr variabel
	Prozess-Rückst.			10 12 08 10 12 09*	
Titanpigment-Herstellung	feste Rückstände	0,1 – 6 ( <sup>232</sup> Th)	~ 80	06 11 01	Ilmenit, Rutile
		Max. 1.000 ( <sup>226</sup> Ra)	100	06 11 01	Monazit
Hg-Recycling aus Scales und Schlamm von Erdöl/-gasgewinnung	feste Rückstände Scales-Verarb.	20 – 200 ( <sup>226</sup> Ra)	100	06 04 05*	mit Geopolymer immobilisiert
	feste Rückst. aus Schlamm-Verarb.	3 – 100 ( <sup>226</sup> Ra) M: 14,8 (demerc. Schlamm)	100	06 04 05*	

Steinkohlebergbau	Sedimente	< 0,2 – 500 ( <sup>226</sup> Ra)	variabel	<b>01 01 02</b>	in Sedimentationsbecken aus Einleitung Grubenwasser
	WBA-Schlämme	~ 1 – 100 ( <sup>226</sup> Ra)	100	<b>01 04 07*</b> <b>10 01 20*, -21</b>	Geschätzt aus Sedimente
Kohlekraftwerke	Filterstaub, Flugasche	0,04 – 1,0 ( <sup>226</sup> Ra) 0,09 – 1,6 ( <sup>210</sup> Pb)	<1 <5	<b>10 01 02</b>	mit sekund. Uranvererzung; MW <sup>226</sup> Ra: 2,6 Bq/g (Kocevje, SL)
	REA Gips	0,01 – 0,1 ( <sup>226</sup> Ra)	0	<b>10 01 05</b>	
	Ofenasche, Schlacke	0,05 – 2,0 ( <sup>226</sup> Ra)	< 2	<b>10 01 01</b>	mit sekund. Uranvererzung; MW <sup>226</sup> Ra: 18 Bq/g (Potravlje, SL)
Wasserwerke	Schlämme	0,04 – 14 ( <sup>226</sup> Ra)	?	<b>19 09 02, -03</b>	
	Filterkies	< 0,2 – 2 ( <sup>226</sup> Ra)	?	<b>19 09 01</b>	Messwerte von BWB /GRS 09m/
Wasserbehandlungsanlagen	Schlämme	0,1 – 20 ( <sup>238</sup> U)	?	<b>19 08 XX</b>	WBA Abfallschlüssel branchenspezifisch
Geothermieranlagen	Scales	<0,2 - 15 ( <sup>226</sup> Ra)	?	<b>01 05 04</b>	
Granitabbau	Stäube, Schlämme	0,1 – 1,1 ( <sup>238</sup> U)	<5	<b>01 04 08</b>	In D 3 % > 1 Bq/g (3.000 t/a)

<sup>1</sup> Maximum bezogen auf Nuklid mit höchster spezifischer Aktivität; in Klammern

### 2.4.3 Verwertung und Beseitigung von NORM

Bei den nachfolgend beschriebenen Optionen der Verwertung und Beseitigung von NORM bleibt das jeweilige aktuelle oder prognostizierte Mengenaufkommen an importierten Rückständen im Allgemeinen unberücksichtigt. Es werden jedoch solche Rückstände, deren gesamtes Mengenaufkommen vernachlässigbar ist, nicht weiter betrachtet.

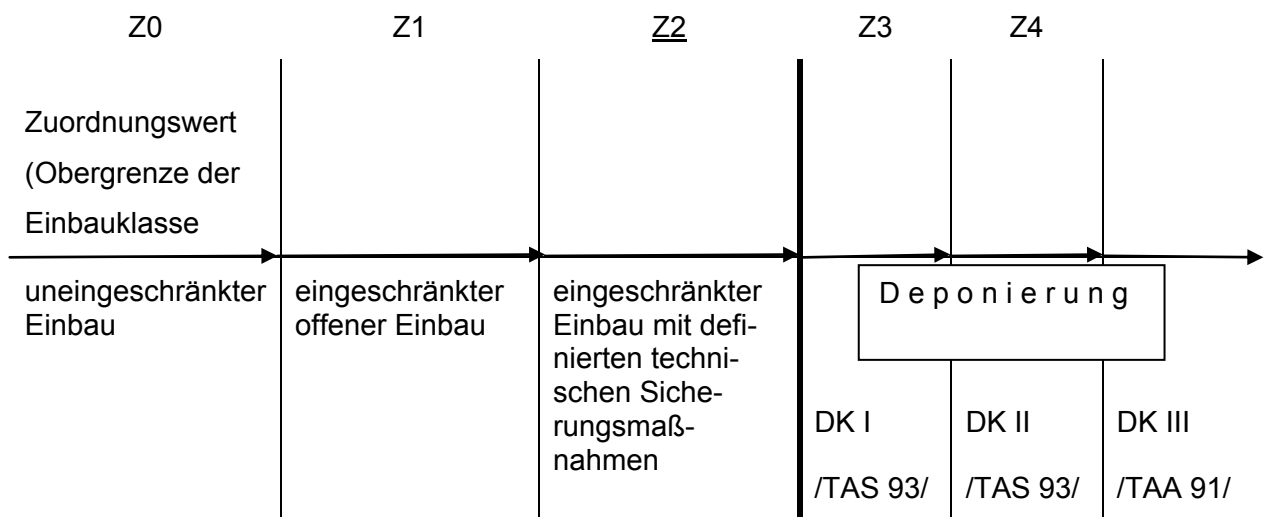
Für die Ableitung der Überwachungsgrenzen gemäß Anlage XII Teil B und C der StrlSchV wurden in /BAR 99a/ die beiden nachfolgenden Basisszenarien definiert:

- **Verwertung der Reststoffe** mit erhöhter natürlicher Radioaktivität im Haus- und Straßenbau und
- **Beseitigung der Reststoffe** mit erhöhter natürlicher Radioaktivität auf betrieblichen oder öffentlichen Deponien oder Halden.

In /BAR 99a/ wird davon ausgegangen, dass von beiden Grundszenarien sowohl eine Strahlenexposition von Personen der lokalen Bevölkerung als auch von nicht beruflich strahlenexponierten Beschäftigten, z.B. Arbeiter im Straßenbau oder Deponiearbeiter, ausgehen kann. Auf diesen Grundszenarien basieren die in /BAR 99a/ definierten verschiedenen Szenarien der Verwertung und Beseitigung, wobei für jedes Szenarium (mit Ausnahme der „Sonderpfade“) eine Dosisabschätzung sowohl für Personen der lokalen Bevölkerung als auch für nicht beruflich strahlenexponierten Arbeitnehmer durchgeführt wurde.

Bei den aus den o.g. Grundszenarien in /BAR 99a/ abgeleiteten Überwachungsgrenzen gemäß Anlage XII Teil B der StrlSchV sind wesentliche Modellannahmen und Randbedingungen – insbesondere für den Wasserpfad – für die Optionen der Verwertung oder Beseitigung identisch. Folglich stimmen auch die jeweiligen Überwachungsgrenzen in Anlage XII Teil B der StrlSchV überein. Das resultiert aus der Grundhypothese in /BAR 99a/, wonach zwischen Deponie und Halde nur hinsichtlich der Dimension der abgelagerten Mengen und Stoffströme unterschieden wird (siehe /BAR 99a/,

Fußnote S. 20), aber z.B. nicht hinsichtlich der Beschaffenheit des Untergrundes oder den Möglichkeiten des direkten Zugangs zum betreffenden Objekt. Es wird außer Acht gelassen, dass im abfallrechtlichen Sinne an eine Deponie spezifische Anforderungen insbesondere an das Barriersystem zur Unterbindung bzw. Minimierung des Schadstoffaustrages über den Wasserpfad gestellt werden. Außerdem gibt es nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz /KWA 94/ eine hierarchische Struktur dahingehend, dass die Verwertung von Abfällen (bzw. Rückständen) Priorität vor der Deponierung hat. Hierzu wurde ein System von einzelnen Einbauklassen (Verwertung oder Deponierung) mit den dazugehörigen Zuordnungswerten bezüglich der Konzentration von organischen und anorganischen Schadstoffen bzw. den Eluatwerten dieser Stoffe im entsprechenden Rückstand oder für Recyclingbaustoffe geschaffen /LAG 03/, wie aus Abb. 2-27 hervorgeht.



**Abb. 2-27: Darstellung der einzelnen Einbauklassen mit den dazugehörigen Zuordnungswerten nach /LAG 03/**

Zudem müssen weitere Bedingungen für die jeweilige Einbauart eingehalten werden, wie z.B. der Minimalabstand zum obersten Grundwasserleiter oder der Ausschluss des Einbaus in Wasserschutzgebieten bzw. für Flächen mit sensibler Nutzung. Bei Abfällen bzw. Rückständen bis zu den Zuordnungswerten Z2 hat die Wiederverwertung stets Vorrang vor der Deponierung. Abfälle die die Zuordnungswerte Z2 nicht einhalten, müssen auf einer Deponie beseitigt werden. Ausgenommen davon sind Deponien der Klasse DK0 (Inertstoff-Deponien) ohne Basisabdichtung. Hier gelten dieselben Anforderungen wie für den Einbau (Verwertung).

Daraus folgt, dass mit dem in /BAR 99a/ verwendeten „Deponiemodell—zur Berechnung der Radionuklidkonzentration im Wasser eines Hausbrunnens im Abstrom einer Deponie/Halde die Exposition über den Wasserpfad bei den Optionen der Beseitigung erheblich überschätzt wird, da aufgrund der Anforderungen an die Barriersysteme von Abfalldeponien (definierte  $k_f$ -Werte je Deponieklasse) der Wasserpfad (und auch die Exposition infolge des Aufenthalts auf der Deponie) verhindert bzw. weitgehend eingeschränkt ist. Andererseits basieren die gegenüber der allgemeinen Überwachungsgrenze von  $C = 1$  Bq/g nach Anlage XII Teil B Nr. 1 verringerten Überwachungsgrenzen von  $C = 0,5$  Bq/g (Nr. 2.) bzw.  $C_{U238max} \leq 0,2$  Bq/g und  $C_{Th232max} \leq 0,2$  Bq/g (Nr. 5) aus Begrenzung der Menge i. V. m. der Verwendung im Einzugsbereich nutzbarer Grundwasserleiter. Die o.g. abfallrechtlichen Randbedingungen an die Verwertung von Abfällen bleiben ebenfalls unberücksichtigt. Demzufolge wäre eine Verwertung von Rückständen nach Anlage XII Teil B Nr. 2. bzw. Nr. 5. abfallrechtlich nicht möglich (bzw. nur für Abfälle die die Zuordnungswerte Z0 einhalten), unabhängig von den für diese Überwachungsgrenzen geltenden Einschränkungen. Eine Deponierung im Einzugsbereich nutzbarer Grundwasserleiter ist generell unzulässig /DEV 09/.

Es ist zu bedenken, dass ein aus der Strahlenschutzüberwachung zum Zwecke der Verwertung oder Beseitigung entlassener Rückstand (der eine Abfall-Schlüsselnummer gemäß /AVV 01/ erhält) dann nur noch den Anforderungen des Abfallrechts oder Bergrechts bzw. bei Baustoffen zudem des Baurechts entsprechen muss. Um zu prüfen, ob die Anforderungen an die vorgesehene Art der Deponierung oder Verwertung erfüllt sind, muss der entlassene Rückstand die entsprechenden Zuordnungswerte /LAG 03/ einhalten. Diese gibt es aber nicht für natürliche Radionuklide. Deshalb ist nicht auszuschließen, dass ein im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung entlassener NORM-Rückstand mit der Überwachungsgrenze  $C = 1$  Bq/g, der zum Zwecke der Verwertung nach Deutschland gebracht werden soll, die abfallrechtlichen Anforderungen an die vorgesehene Art der Verwertung erfüllt, obwohl nach Anlage XII Teil B Nr. 2. der StrlSchV die Überwachungsgrenze  $C = 0,5$  Bq/g gelten würde.

Mit Bezug auf die vorgesehene einheitliche „Überwachungsgrenze—für NORM von 1 Bq/g und Nuklid (außer Pb 210, Po 210) nach /EUR 10/ sind insbesondere diejenigen Verwertungs- und Entsorgungswege von Relevanz, die mit einer Überwachungsgrenze  $< 1$  Bq/g verbunden sind, da die jeweilige Überwachungsgrenze mit einer maximalen Dosis von 1 mSv/a korrespondiert (gemäß Herleitung der ÜG nach /BAR 99a/).

### 2.4.3.1 Optionen der Verwertung

Im Anwendungsbereich der BGIB /BFS 10/ gibt es keine Verwertungsoptionen bzw. Szenarien, so dass auf andere Quellen zurückgegriffen wird.

Auf Grundlage der in /BAR 99a/ definierten Szenarien der Verwertung:

- Hausbau (Baumaterial und Bauzuschlagsstoff) und
- Straßen-, Wege- und Landschaftsbau

werden die folgenden Optionen berücksichtigt, die sich aus Anlage XII Teil B der StrlSchV ergeben:

- Übertägiges Versatzmaterial und Material im Deponiebau (Ziffer 1.)  
/BAR 99a/, /LAG 03/, /LAB 04/
- Bau- und Bauzuschlagstoff (Ziffer 1. bzw. Ziffer 2. zweiter Halbsatz)  
/BAR 99a/, /EUR 99a/, /LAG 03/

Hinzu kommen auf Grundlage der Abfallrahmenrichtlinie /EUR 08/ und nationaler abfallrechtlicher Regelungen folgende Optionen der Verwertung:

- Recycling/Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen (R4) sowie von anderen anorganischen Stoffen (R5)
- Aufbringung auf den Boden zum Nutzen der Landwirtschaft oder zur ökologischen Verbesserung (R 10)
- Lagerung von Abfällen bis zur Anwendung eines der unter R1 bis R12 aufgeführten Verfahren (R13). (In /BAR 99a/ nur in Lagerhallen; Lagerung im Freien fällt unter „Beseitigung Deponie/Halde“)

Außerdem ist eine Verwertung von NORM aufgrund anderer rechtlicher Bestimmungen möglich, nachdem diese aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen wurden:

- Versatzmaterial ü. T. – Verwertung bergbaufremder Abfälle /LAB 04/
- Versatzmaterial u.T. (Bergversatz) – Versatzverordnung /LAG 03/
- Abdeckmaterial für Bergbauhalden – Richtlinie zur Verwendung von Abfällen als Abdeckmaterial /LAB 98/

- Deponiebaumaterial – Verordnung über Verwertung von Abfällen auf Deponien /DVV 05/

Detaillierte Angaben über die gegenwärtig in Deutschland praktizierten Verfahren der Verwertung aus der Überwachung entlassener Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV enthält /GRS 06b/.

#### **2.4.3.2 Optionen der Beseitigung**

Eine Grundlage für die Expositionsabschätzung aus der Beseitigung von NORM bilden die für folgende Beseitigungsoptionen nach BGIB /BFS 10/ verwendeten allgemeinen Modellparameter und Randbedingungen (Aufenthaltszeiten, Verzehrswerten, etc.):

- Nutzung, Stilllegung, Sanierung und Folgenutzung bergbaulicher Anlagen und Einrichtungen
- Nutzung, Sanierung und Folgenutzung anderer Grundstücke, die durch bergbauliche Anlagen und Einrichtungen kontaminiert sind

Auf Grundlage der in /BAR 99a/ definierten Szenarien der Beseitigung

- Deponierung auf Deponien und Halden und
- Verbringung nach u. T. (Sonderpfad: Bergversatz)

werden die folgenden Optionen berücksichtigt, die sich aus Anlage XII Teil B und Teil C der StrlSchV ergeben:

- Oberirdische Monodeponie oder Inertstoff-Deponie DK 0 (nach Anlage XII Teil B, Ziffer 1.) /BAR 99a/, /DEV 09/, /EUR 08/ (D1)
- Oberirdische Abfalldéponie DK I und DK II (nach Anlage XII, Teil C) /BAR 99a/, /TAS 93/, /EUR 08/ (D1)
- Oberirdische Deponie für besonders überwachungsbedürftige Abfälle (SAD) – DK III (nach Anlage XII, Teil C) /BAR 99a/, /EU 08/, /TAA 91/ (D1)
- Unterirdische Deponie für besonders überwachungsbedürftige Abfälle (SAD) – DK IV (nach Anlage XII, Teil C bzw. Teil B Nr. 3.) /BAR 99a/, /TAA 91/, /EUR 08/, (D12 - Dauerlagerung z.B. von Behältern in einem Bergwerk)

Hinzu kommen auf Grundlage der Abfallrahmenrichtlinie /EUR 08/ und nationaler abfallrechtlicher Regelungen folgende Optionen der Beseitigung:

- Verpressung (z.B. in Bohrlöcher, Salzdome oder natürliche Hohlräume) (D3), /BBG 80/
- Speziell angelegte Deponien zur Ablagerung von Abfällen in abgedichteten, getrennten Räumen (D5), /TAA 91/
- Vermengen und Vermischen vor Anwendung eines der unter D1 bis D12 aufgeführten Verfahren (D13), /TAA 91/
- Lagerung bis zur Anwendung eines der unter D1 bis D14 aufgeführten Verfahren (D15), /TAA 91/

Nachfolgende Option der Beseitigung ist von besonderer Relevanz:

Die Entlassung von Rückständen nach Anlage XII Teil B Ziffer 5. zur Deponierung von Nebengestein auf einer Fläche > 1 ha im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters.

Hier entspricht die Überwachungsgrenze (ÜG) der „Untergrenze—der spezifischen Aktivität natürlicher Radionuklide für den Geltungsbereich der StrlSchV von 0,2 Bq/g. Mit den entsprechenden Randbedingungen für diese Verwertungsoption korreliert die ÜG von 0,2 Bq/g mit einer Exposition  $\leq 1$  mSv/a. Somit würde mit denselben Modellannahmen die Exposition bei Verwendung importierter aus der Überwachung entlassener Rückstände von knapp 1 Bq/g zu einer Dosis  $\gg 1$  mSv/a führen. Das Kriterium „belegte Fläche > 1 ha—ist zudem nicht überprüfbar, da eine derartige Verwertung oder Deponierung von Rückständen keinen abfallrechtlichen Restriktionen unterliegt. Die Rückstände sind in diesem Fall ein „normaler—Baustoff, Bauzuschlagsstoff bzw. inertes Deponiematerial. Die entsprechenden Materialien müssen nur die jeweiligen Zuordnungswerte Z0 /LAG 03/ sowie ggf. bauphysikalischen Anforderungen erfüllen.

Außerdem ist eine Entlassung aus der Überwachung bei Einhaltung dieser „Überwachungsgrenze—von 0,2 Bq/g gegenstandslos, da Materialien mit einer spezifischen Aktivität natürlicher Radionuklide  $< 0,2$  Bq/g keiner strahlenschutzrechtlichen Regelung unterliegen.

Nicht betrachtet werden folgende Beseitigungsoptionen:



- Das Verfahren D5 (Beseitigung auf speziell angelegten Deponien zur Ablagerung von Abfällen in abgedichteten, getrennten Räumen) wird nicht betrachtet, da kein Anwendungsfall aus der deutschen Praxis bekannt ist.
- Die Entlassung von Rückständen nach Anlage XII Teil B Nr. 2. erster Halbsatz zur Ablagerung auf einer oberirdischen Monodeponie im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters. Hierfür wäre unabhängig vom Gehalt an natürlichen Radionukliden – ebenso wie für eine Monodeponie nach Anlage XII Teil B Nr. 1. – eine Genehmigung zur Errichtung einer Monodeponie nach AbfV /DEV 09/ erforderlich (z.B. Rotschlammdeponie). Diese Option kann jedoch ausgeschlossen werden, da die Aussage in Anlage XII Teil B Ziffer 2. erster Halbsatz im Widerspruch zur Genehmigungsvoraussetzung in Bezug auf „... im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters...“ steht. Außerdem bestehen weder Genehmigungsvoraussetzungen für die Errichtung und den Betrieb einer Monodeponie in Deutschland zum Zwecke der Deponierung großer Mengen gleichartiger Rückstände (bezüglich Abfallschlüsselnummer) aus dem Ausland, noch ist ein solches Ansinnen nach Auswertung der Fragebögen der direkten Nachbarländer erkennbar.
- Die Entlassung von Rückständen nach Anlage XII Teil B Ziffer 3. zur Beseitigung in einer untertägigen Monodeponie. Diese Option entfällt, da es in Deutschland keine untertägigen Monodeponien gibt. Allerdings wären für diesen Fall die Randbedingungen für eine untertägige Beseitigung in einer UTD (DK IV) nach /BAR 99a/ bzw. /GRS 02/ abdeckend.

Detaillierte Angaben über die gegenwärtig in Deutschland praktizierten Verfahren der Beseitigung aus der Überwachung entlassener Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrISchV enthält /GRS 06b/.

### **2.4.3.3 Zusammenstellung der zu berücksichtigenden Szenarien und Pfade der Verwertung und Beseitigung**

Aus der Zusammenstellung der potentiellen und realen Optionen der Verwertung und Beseitigung ergeben sich für die einzelnen Rückstände/Rückstandsgruppen nach Anlage XII Teil A der StrISchV und potentiell importierbarer NORM die nachfolgend zu betrachtenden Expositionsszenarien für die jeweiligen Verwertungswege (Tab. 2-20) bzw. Entsorgungswege (Tab. 2-21).

#### 2.4.3.3.1 Szenarien und Pfade der Verwertung

In /BAR 99a/ werden folgende Szenarien und Pfade der Verwertung von Rückständen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität berücksichtigt:

- Exposition von Arbeitskräften bei der Verwendung von Reststoffen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität im Straßenbau (Einbau der Materialien in die Trag- und Deckschicht bzw. Nutzung in Lärmschutzwällen)
- Wohnen neben einer derartigen Straße
- Aufenthalt auf und Wohnen in der Nähe einer Freifläche, die mit derartigen Reststoffen aufgeschottert wurde
- Exposition von Arbeitskräften bei der Verwendung derartiger Reststoffe beim Hausbau
- Wohnen in einem derartigen Haus (einschließlich zusätzliche Belastungen durch Heimwerken)
- Arbeiten in einer Lagerhalle für derartige Reststoffe.

Aus diesen Szenarien der Verwertung ergeben sich bei Anwendung des in /BAR 99a/, /BAR 99b/ beschriebenen Dosismodells bekanntlich die vier Überwachungsgrenzen nach Anlage XII Teil B, Nummern 1. bis 3. und 5. der StrlSchV sowie der Korrekturfaktor R bei Dominanz von Pb 210++ (Anlage XII Teil B, Nummer 4. der StrlSchV), die jede für sich (als aufgerundeter Wert) annähernd der Strahlenexposition von 1,0 mSv/a für die jeweilige Verwertungsoption entsprechen. Aus den vorher genannten Gründen werden die Verwertungsoptionen mit  $\dot{U}G > 1$  Bq/g bzw. Optionen mit Pb 210-Überschuss (Optionen nach Anlage XII Teil B Ziffern 1. und 4.) nicht weiter analysiert.

Für die verbleibenden Optionen wird weitestgehend nach den BGIB /BFS 10/ gerechnet und wenn erforderlich – z.B. zur Modellierung der Radionuklidfreisetzung aus Rückständen und der Ausbreitung über den Wasserpfad – durch die Ansätze in /BAR 99a/ komplettiert. Alle „nicht radiologischen–Szenarienparameter (Aufenthaltszeiten, Ernährungsgewohnheiten etc.) werden /BFS 10/ entnommen und in begründeten Fällen modifiziert (z.B. Aufenthaltszeiten). Randbedingungen und Parameter zur Radionuklidfreisetzung und -ausbreitung, insbesondere über den Wasserpfad werden /BAR 99a/ entnommen, falls nicht abfallrechtliche Anforderungen dem entgegenstehen (z.B. Anforderungen an die Basisabdichtung von Deponien nach /DEV 09/). Das betrifft

Randbedingungen zur Radionuklidausbreitung, z.B. die Annahmen in /BAR 99a/ zum Untergrund einer Deponie/Halde, die im Falle der Verwertung außerhalb abfallrechtlicher Regelungen bewusst konservativ gewählt wurden. Bei einer bestimmten Verwertungsoption, z.B. von Rückständen im Straßenbau, kann die Durchführung dieser Maßnahme nämlich an jedem beliebigen Ort erfolgen, also auch an einem solchen, an dem diese in /BAR 99a/ definierte, ungünstige Untergrundbeschaffenheit besteht; ganz im Gegensatz zur Verwertung im abfallrechtlichen Sinne oder zur Deponierung auf einer Abfalldeponie, für die (je nach Deponieklasse) konkrete Mindestanforderungen an den geologischen Untergrund gestellt werden.

Weiterhin wird geprüft, ob die Überwachungsgrenzen nach Anlage XII Teil B der StrlSchV, die  $< 1$  Bq/g sind, auch bei den anderen, in /BAR 99a/ nicht betrachteten Verwertungsoptionen anwendbar sind bzw. ob der Dosisrichtwert von 1 mSv/a bei importierten Materialien mit ca. 1 Bq/g eingehalten wird.

Die Szenarien „Exposition von Arbeitskräften bei Verwendung der Rückstände im Hausbau—und „Wohnen in einem derartigen Haus—werden so betrachtet, als sei ein Rückstand mit fast 1 Bq/g im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung entlassen worden. Nach den in Deutschland bestehenden strahlenschutzrechtlichen Bestimmungen gilt hierfür die Überwachungsgrenze  $C = 0,5$  Bq/g (Anlage XII Teil B Ziffer 2. zweiter Halbsatz), was aber bei importierten aus der Überwachung entlassenen Materialien nicht mehr kontrollierbar ist, da dann nur noch abfallrechtliche oder baurechtlichen Bestimmungen gelten. Zusätzlich wird die Obergrenze der spezifischen Aktivität nach dem Schema in Radiation Protection 112 /EUR 99a/ bei Anwendung des mit StrlSchV übereinstimmenden Dosiskriteriums von 1 mSv/a ermittelt.

Das Szenario „Arbeiten in einer Lagerhalle für derartige Rückstände—nach /BAR 99a/ , das dem Verwertungsverfahren R13 in Anhang II von /EUR 10/ entspricht, wird verschiedenen Verwertungs- und Entsorgungsoptionen zugeordnet, da es weder in der in /BAR 99a/ verwendeten Form noch nach /EUR 10/<sup>2</sup> zu den definierten Arbeitsplätzen mit potentiell erhöhter Strahlenexposition gerechnet werden kann. Somit kann für dieses Szenario nicht a priori das Dosislimit von 1 mSv/a zugrunde gelegt werden. Hier wäre eine fallspezifische Dosisabschätzung für den betreffenden Arbeitsplatz auf ei-

---

<sup>2</sup> Ausgenommen zeitweilige Lagerung ... auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle

nem für Dritte nicht zugänglichen Betriebsgelände erforderlich, was im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden kann.

Aus dem in /BAR 99a/ als „Sonderpfad–bezeichneten Szenario —Exposition von Arbeitnehmern bei der Verbringung von Reststoffen nach untertage (Bergbauversatz)—wurde die Überwachungsgrenze  $C = 5 \text{ Bq/g}$  (Anlage XII Teil B Nummer 3.) abgeleitet. Somit würden importierte und im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung entlassene NORM mit einer spezifischen Aktivität von knapp  $1 \text{ Bq/g}$  zu einer maximalen Exposition des Personals von  $\ll 1 \text{ mSv/a}$  führen. Außerdem ist hierfür auch das in /BAR 99a/ für die untertägige Deponierung von NORM beschriebene Szenario abdeckend. Dieses Szenario wird deshalb hier nicht weiter betrachtet, ungeachtet dessen, dass dieser Verwertungsweg nach Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG /KWA 94/ Priorität vor der Beseitigung hat. Die Anforderungen an die bauphysikalischen Eigenschaften und die maximalen Gehalte an konventionellen Schadstoffen in den als Versatzmaterial unter Tage verwertbaren Abfällen enthält die Versatzverordnung (VersatzV) /VVO 02/.

Zusätzlich sollen folgende Szenarien der Verwertung betrachtet werden:

- Exposition von Arbeitnehmern bei der Verwertung von Rückständen als Versatzmaterial über Tage oder bei der Verwertung von Rückständen im Deponiebau
- Exposition von Personen der Bevölkerung bei Aufenthalt auf und Wohnen in der Nähe einer solchen Fläche

Diese Szenarien der Verwertung entsprechen etwa den zur „Beseitigung–genannten beiden Basisszenarien für Deponiearbeiter und lokale Bevölkerung. Abweichungen können sich aus Einschränkungen für verschiedene Rückstandsarten bzw. -gruppen aus den hierfür geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen zur Verwendung von Rückständen als Versatzmaterial über Tage (/LAB 04/, /LAB 98/) bzw. zur Verwendung von Rückständen im Deponiebau (/LAG 03/) ergeben.

Einen Überblick über die gegenwärtigen Verwertungsszenarien in Deutschland für Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV enthält /GRS 06b/.

#### 2.4.3.3.2 Szenarien und Pfade der Beseitigung

In /BAR 99a/ werden folgende Szenarien und Pfade der Beseitigung von Rückständen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität berücksichtigt:

- Arbeiten auf einer Deponie/Halde, auf der Reststoffe mit erhöhter natürlicher Radioaktivität deponiert werden
- Wohnen in der Nähe einer derartigen Deponie/Halde, Aufenthalt im Garten neben der Deponie/Halde, Anbau von Gartenprodukten sowie Nutzung der Fläche neben der Halde als Weideland, Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie/Halde

Aus diesen Szenarien der Beseitigung ergeben sich bei Anwendung des in /BAR 99a/ beschriebenen Dosismodells sowohl die vier Überwachungsgrenzen nach Anlage XII Teil B Nummern 1. bis 3. und 5. sowie der Korrekturfaktor R bei Dominanz von Pb 210<sup>++</sup> (Anlage XII Teil B Nummer 4.) als auch die den Überwachungsgrenzen entsprechenden Mittelwerte  $C^M$  nach Anlage XII Teil C der StrlSchV für gemeinsame Deponierung mit anderen Abfällen und Rückständen mit Ausnahme des Wertes  $C^M = 5$  Bq/g für die Beseitigung unter Tage. Dieser Option wurde das als „Sonderpfad—bezeichnete Szenario der untertägigen Verwertung oder Beseitigung zugrunde gelegt.

Wegen der vorher für weitere Betrachtungen ausgeschlossenen Entsorgungsoptionen werden die Optionen nach Anlage XII Teil B Ziffern 1. und 4. und Anlage XII Teil C Ziffern 1. für untertägige Deponierung und Ziffer 2. (Optionen mit  $\ddot{U}G > 1$  Bq/g bzw. Optionen mit Pb 210-Überschuss) aus den genannten Gründen hier nicht dosimetrisch bewertet.

Die Vorgehensweise in /BAR 99a/ zur Ableitung der Überwachungsgrenzen ist für die Beseitigungsszenarien dieselbe wie für die Verwertungsszenarien beschrieben. Im Gegensatz zur Verwertung außerhalb des Abfallrechtes wäre bei den Entsorgungsoptionen eine Nachweisführung der Einhaltung des Dosisrichtwertes von 1,0 mSv/a bei Überschreitung der jeweiligen Überwachungsgrenze auf Grundlage eines modifizierten Dosismodells sinnvoll und notwendig, da bei den meisten Entsorgungsoptionen Randbedingungen bestehen, die sich aus den abfallrechtlichen und bodenschutzrechtlichen Bestimmungen ableiten. Diese Randbedingungen betreffen wie schon bei den Verwertungsszenarien stets den Wasserpfad und somit die auf Personen der Bevölkerung bezogenen Nutzungsszenarien. Diese konnten aber nach dem in /BAR 99a/, /BAR 99b/

verwendeten Modellansatz mit identischen Grundannahmen für Beseitigung und Verwertung nicht berücksichtigt werden, da es galt, Höchstgrenzen der spezifischen Aktivität so festzulegen, dass das Dosislimit von 1 mSv/a stets eingehalten wird; sowohl für eine Person der Bevölkerung als auch für einen nicht beruflich strahlenexponierten Arbeiter.

Ein Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie ist mit Ausnahme der Inertstoff-Deponie (DK0) auszuschließen, da nach abfallrechtlichen Regelungen (TA Abfall /TAA 91/, TA Siedlungsabfall /TAS 93/, Deponieverordnung /DEV 09/) alle Deponien auf denen entlassene Rückstände gemeinsam deponiert werden bzw. auch Monodeponien vor unbefugtem Zutritt Dritter zu sichern sind. Zwar kann für die Deponieklassen DK I und DK II nicht ausgeschlossen werden, dass deren längerfristige Nachnutzung – z.B. als Garten- und Ackerland mit Bewässerung durch eigene Brunnen – erfolgt und daraus eine Exposition  $> 1$  mSv/a hervorgerufen werden könnte, doch scheiden viele Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV und sonstige NORM aufgrund ihrer abfallrechtlichen Einordnung nach Abfallverzeichnisverordnung /AVV 01/ in Verbindung mit den hohen Anforderungen an die Eluierbarkeit von Inhaltsstoffen für eine Ablagerung auf Deponien der Klassen DK I und DK II ohnehin aus.

Die im ursprünglichen Szenario in /BAR 99a/ enthaltene „Nutzung unabgedeckter Halde“ kann für Rückstände, die nach § 98 StrlSchV aus der Strahlenschutzüberwachung zur Beseitigung entlassenen wurden, ausgeschlossen werden.

Einen Überblick über die gegenwärtigen Entsorgungsszenarien in Deutschland für Rückstände nach Anlage XII, Teil A der StrlSchV enthält /GRS 06b/.

**Tab. 2-20: Expositionsszenarien und Pfade der Verwertung**

Szenario		Expositionspfad (nach BGIB)						
		Äußere Exposition	Inhalation Staub	Inhalation Rn/RnFP	Direktin-gestion	Ingestion Trinkwasser	Ingestion Lebensmittel Beregnung	Staubablagerung
Deponiebau /DVV 05/, /LAG 03/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Verwertung von Abfällen im Bergbau ü.T. /LAB 98, 04/, /BAR 99a/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Wiedernutzbarmachung /BBG 80/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Versatzmaterial u.T. /VVO 02/, /BAR 99a/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Hausbau incl. Unterbau /BAR 99a/, /EUR 99a/, /LAG 03/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Straßen- und Wegebau /BAR 99a/, /LAG 03/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Landschaftsbau /BAR 99a/, /LAG 03/	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Recycling von Metallen (R4) u. sonst. anorg. Stoffen (R5)	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Aufbringen auf Boden (Bodenverbesserung) (R10)	Arbeiter							
	Bevölkerung							
Rückstandslagerung vor Verwertung (R13), /BAR 99a/	Arbeiter							
	Bevölkerung							

R1 – R13: Verwertungsverfahren gemäß Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG /EUR 08/

**Tab. 2-21: Expositionsszenarien und Pfade der Beseitigung**

Szenario		Expositionspfad (nach BGIB)						
		Äußere Exposition	Inhalation Staub	Inhalation Rn/RnFP	Direktin-gestion	Ingestion Trinkwasser	Ingestion Lebensmittel Beregnung Staubablagerung	
Oberirdische Abfalldeponie DK I, DK II (D1), /BAR 99a/, /TAS 93/	Arbeiter	relevant	relevant	relevant	relevant			
	Bevölkerung						relevant	
Oberirdische Abfalldeponie, DK III (D1, D5), /TAA 91/, /BAR 99a/	Arbeiter	relevant	relevant	relevant				
	Bevölkerung		relevant	relevant			relevant	
Unterirdische Abfalldeponie, DK IV (D12), /BAR 99a/, /TAA 91/	Arbeiter	relevant		relevant				
	Bevölkerung	Szenario nicht relevant						
Verpressung in Bohrlöcher (D3), /BBG 80/	Arbeiter	relevant		relevant	sektiv			
	Bevölkerung	Szenario nicht relevant						
Lagerung bis Anwendung eines Verfahrens von D1 - D14 (D15), /TAA 91/	Arbeiter	relevant	relevant	relevant	sektiv			
	Bevölkerung	Szenario nicht relevant						

relevant
  selektiv
  nicht relevant
  Szenario nicht relevant

D1 – D15: Verwertungsverfahren gemäß Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG /EUR 08/



## **2.4.4 Szenarienspezifische Anpassung der Modelle, Modellparameter und Randbedingungen**

### **2.4.4.1 Szenarien der Verwertung**

Die Überwachungsgrenzen  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  nach Anlage XII Teil B Ziffer 2., 2. Halbsatz und  $C = 1 \text{ Bq/g}$  nach Anlage XII Teil B Ziffer 1. wurden aus den in /BAR 99a/ enthaltenen Szenarien zur Verwertung im Straßen- und Landschaftsbau sowie im Hausbau abgeleitet. Für weitere Verwertungsszenarien, für die die Überwachungsgrenzen  $C = 1 \text{ Bq/g}$  (nach Anlage XII Teil B Ziffer 1.) oder die Bedingung  $C_{\text{U}238\text{max}} \leq 0,2 \text{ Bq/g}$  und  $C_{\text{Th}232\text{max}} \leq 0,2 \text{ Bq/g}$  (nach Anlage XII Teil B Ziffer 5.) in /BAR 99a/ gelten, wurden die adäquaten Entsorgungsszenarien in /BAR 99a/ zugrundegelegt. Diese Vorgehensweise war zur Ableitung und Festlegung einheitlicher Überwachungsgrenzen für vergleichbare Entsorgungs- und Verwertungsoptionen gemäß Anlage XII Teil B der StrlSchV notwendig. Da aber aus aktueller Sicht unterschiedliche Randbedingungen für damals adäquate Entsorgungs- und Verwertungsoptionen gegeben sind, ist hier deren separate Behandlung erforderlich.

Die untertägige Verwertung von Rückständen gemäß Anlage XII Teil B Ziffer 3. wird hier nicht betrachtet, da die entsprechende Überwachungsgrenze mit  $C = 5 \text{ Bq/g}$  signifikant über der nach den neuen EU BSS /EUR 10/ geltenden Maximalwert der spezifischen Aktivität von  $1 \text{ Bq/g}$  für eine Entlassung aus der Überwachung von NORM im Ausland liegt und somit die Dosis von  $1 \text{ mSv/a}$ , auf die sich die Überwachungsgrenze von  $5 \text{ Bq/g}$  für die untertägige Verwertung bezieht, sicher eingehalten würde.

Außerdem sind bei einer Entlassung von Rückständen aus der Überwachung nach § 98 StrlSchV zum Zwecke der Verwertung unter Tage die Bestimmungen der „Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage – VersatzV /VVO 02/ einzuhalten. Nach § 2 Nr. 2. VersatzV ist ein auf den konkreten Standort bezogener Nachweis zu erbringen, dass die geologischen, geochemischen, geotechnischen, hydraulischen und inneren Barrieren gewährleisten, dass das Versatzmaterial während der Betriebsphase und in der Nachbetriebsphase zu keiner Beeinträchtigung der Biosphäre führen kann. Darüber hinaus werden bestimmte stoffliche Anforderungen an die Abfälle gestellt (§ 4

VersatzV). Die neuen stofflichen Anforderungen sind so eng gefasst, dass die meisten der Rückstände nach Anlage XII Teil A StrlSchV - sofern es sich nicht um bergbauliche Rückstände handelt, die nicht in den Geltungsbereich der VersatzV fallen – als auch potentiell zum Zwecke der untertägigen Verwertung importierte NORM für diesen Verwertungsweg nicht in Frage kommen.

Die Verwertung von Rückständen zum Versatz im Kohlegestein und im Nebengestein scheidet zudem a priori aus, da hierfür nur Rückstände aus der Kohleverfeuerung verwendet werden dürfen (§ 4 Abs. 2 Nummer 2. der VersatzV), die nach Datenlage spezifische Aktivitäten natürlicher Radionuklide  $< 0,5 \text{ Bq/g}$ , meist sogar  $< 0,2 \text{ Bq/g}$  aufweisen. In Erzbergwerken ist der Einsatz nach § 4 Abs. 2 Nummer 1. der VersatzV stark limitiert. Lediglich zur Verwendung von Abfällen als Versatzmaterial in Salzbergwerken kommen Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV potentiell in Frage, da hier die Zuordnungswerte (Maximalkonzentrationen von Schwermetallen und Arsen) nicht eingehalten werden müssen. Dieser Verwertungsweg ist jedoch nur zulässig, wenn ein Langzeitsicherheitsnachweis (§ 4 Abs. 3 der VersatzV) erbracht wird. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist davon auszugehen, dass kein Import von NORM zum Zwecke der untertägigen Verwertung erfolgt.

#### **2.4.4.1.1 Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage**

Zur Verwertung von **bergbaufremden** Abfällen im Bergbau über Tage wurden Anforderungen an die stoffliche Verwertung festgelegt und als „Technische Regeln für den **Einsatz von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage**—vom Länderausschuss Bergbau herausgegeben /LAB 04/. In der aktuellen Fassung findet sich hier auch die „Richtlinie zur **Verwendung von Abfällen als Abdeckmaterial für Rückstandshalden des Bergbaus**—/LAB 98/ wieder.

Die wesentlichen Voraussetzungen in /LAB 04/ zur Verwertung entlassener Rückstände im Bergbau über Tage enthalten die Abschnitte zu den Anforderungen an mineralische Abfälle, zu denen nahezu alle Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV sowie potentiell zum Zwecke der Verwertung importierte NORM gehören. Tab 2-22 enthält alle Abfälle, die für eine Verwertung im Bergbau in Frage kommen.

**Tab 2-22: Abfälle für die Verwertung im Bergbau über Tage nach /LAB 04/**

<b>Abfallschlüssel</b>	<b>Abfallbezeichnung</b>
<b>Mineralische Abfälle</b>	
10 12 08**	Abfälle aus der Herstellung von Keramikerzeugnissen, Fliesen und Steinzeug (nach dem Brennen)
17 01 01	Beton
17 01 02	Ziegel
17 01 03**	Fliesen und Keramik
17 01 07**	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen
17 08 02	Baustoffe auf Gipsbasis* mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen
17 03 02	Bitumengemische, mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
17 05 08	Gleisschotter, mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt
19 12 09**	Mineralien (z.B. Sand, Steine aus mechanischer Abfallbehandlung)
19 13 02**	Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen
20 02 02	Boden und Steine (Garten- und Parkabfälle)
<b>Schlacken aus Eisen-, Stahl- und Tempergießereien</b>	
10 02 01**	Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke
10 02 02**	Unbearbeitete Schlacke
10 02 08**	Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 07 fallen
<b>Abfälle aus kohlebefeuernten Kraftwerken und Feuerungsanlagen</b>	
05 01 13	Schlämme aus der Kesselspeisewasseraufbereitung
10 01 01**	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt
10 01 02**	Filterstäube aus Kohlefeuerung
10 01 03**	Filterstäube aus der Torffeuerung
10 01 05*	Reaktionsabfälle auf Kalziumbasis aus der Rauchgasentschwefelung in fester Form
10 01 15**	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung außer diejenigen, die unter 10 01 14 fallen
10 01 17**	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 01 16 fallen

Anm.: Abfall-Index 10 – Abfälle aus thermischen Prozessen  
Abfall-Index 17 – Bau- und Abbruchabfälle

\* REA-Gips, jedoch kein aufbereiteter Phosphorgips (01 04 07\*) nach Anlage XII Teil A Nr. 2. der StrlSchV

\*\* Abfälle, die auch NORM sein können, deren Verwertung im Bergbau über Tage nach erfolgter Entlassung aus der Strahlenschutzüberwachung nicht auszuschließen ist, wenn sie keine sonstigen gefährlichen Stoffe enthalten

Unabhängig von den beschriebenen Möglichkeiten der Verwertung bergbaufremder Abfälle im Bergbau über Tage muss darauf hingewiesen werden, dass der tatsächliche Einsatz dieser Abfälle im Rahmen des bergrechtlichen Zulassungsverfahrens stets einzelfallspezifisch geprüft und entschieden wird.

Von den in Tab 2-22 genannten mineralischen Abfällen, die auch NORM sein können (in Tab 2-22 mit \*\* gekennzeichnet), weisen nur wenige Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrlSchV die entsprechenden Abfallschlüssel-Nummern auf. Die anderen potentiellen NORM sind sonstige Materialien nach § 102 StrlSchV bzw. betreffen Zwischen- und Endprodukte oder Produktionsabfälle (z.B. Fliesen und Keramik). Die potentiell für diesen Verwertungsweg in Frage kommenden Rückstände werden weiter eingeschränkt über die Zuordnungswerte (W-Werte)<sup>3</sup>. Das sind zulässige Schadstoffkonzentrationen (Zuordnungswerte) im Eluat gemäß Tabelle II.1.1.2b bzw. im Feststoff gemäß Tabelle II.1.1.2a in /LAB 04/ für die jeweiligen Verwertungsklassen W 0/ W0\*, W 1 und W2 mit:

W 0 / W 0\* : uneingeschränkte Verwertung

W 1: eingeschränkte offene Verwertung

W 2: eingeschränkte Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

Oberhalb des Zuordnungswertes W 2 ist nur noch die Beseitigung, d.h. der Einbau oder die Ablagerung der betreffenden Abfälle in abfallrechtlich zugelassenen Deponien möglich.

---

<sup>3</sup> Die W-Werte in /LAB 04/ entsprechen den Z-Werten in /LAG 03/

Da /LAB 04/ für die Verwertung sehr großer Mengen bergbaufremder Abfälle konzipiert ist, müssen nicht nur die o.g. Rückstandsarten mit den stoffspezifischen Parametern die Anforderungen für diesen Verwertungsweg erfüllen, sondern es muss über Modellrechnungen bestätigt werden, dass keine negative Beeinflussung des Grundwassers auftritt. Hierzu ist ein standortspezifisches Modell zu entwickeln bzw. anzuwenden.

Die Verwertungsbereiche im Bergbau über Tage betreffen nach /LAB 04/:

### **Salzhalden**

Bei der Wiedernutzbarmachung von Salzhalden können die in Anlage II.1.1.2.1 in /LAB 04/ aufgeführten mineralischen Abfälle (Tab 2-22), von denen einige zugleich NORM-Stoffe sein können, verwertet werden, wobei die abfallspezifischen Zuordnungswerte W 1 (Tabelle II.1.1.2a und II.1.1.2b in /LAB 04/) die Obergrenze für die eingeschränkte offene Verwertung darstellen. Einschränkend gilt ferner, dass der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1,00 m betragen muss. Die diesbezügliche Verwertung dieser Abfälle ist generell ausgeschlossen in Trinkwasserschutzgebieten, Wasservorranggebieten, Heilquellenschutzgebieten, Überschwemmungsgebieten und Karstgebieten. Von den Aschen und Schlacken aus steinkohlebefeuernden Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken erfüllen nach /LAG 03/ nur Schmelzkammergranulate die Anforderungen Z0 für den uneingeschränkten Einbau.

### **Braunkohletagebaue**

Beim Einsatz bergbaufremder Abfälle ist prinzipiell zu unterscheiden zwischen der Verfüllung des Tagebaus und der Verwertung zu berg- bzw. betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Zwecken. Bei der Verwertung der Abfälle zur Verfüllung gelten strenge Maßstäbe bezüglich der Zuordnungswerte, wobei die maximalen Zuordnungswerte W 0\* im Feststoff und die Zuordnungswerte W 0 im Eluat eingehalten werden müssen (Tabelle II.1.1.2a und II.1.1.2b in /LAB 04/). Außerdem ist die diesbezügliche Verwertung dieser Abfälle generell ausgeschlossen in Trinkwasserschutzgebieten, Wasservorranggebieten, Heilquellenschutzgebieten, Überschwemmungsgebieten und Karstgebieten.

Aufgrund der großen Materialmengen für die Tagebauverfüllung kommen hierfür nur Kraftwerksaschen (10 01 01) und REA-Gipse (10 01 05) infrage, z.B. als Gemisch unter dosierter Wasserzugabe zum Abbinden und Aushärten der Aschen. Die Konzentra-

tion natürlicher Radionuklide in diesen beiden Abfallarten liegt nach Auswertung der in- und ausländischen Literatur i.A. deutlich unter 0,2 Bq/g meist sogar unter 0,1 Bq/g (siehe Tabelle 2-19). Diese Option der Verwertung ist somit ohne radiologische Relevanz.

Bei der Verwertung zu berg- bzw. betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Zwecken kommen zwar prinzipiell alle in Tab 2-22 aufgeführten mineralischen Abfälle infrage, der konkrete Einsatzzweck ist aber an spezifische Materialeigenschaften gebunden. So kommen für die Böschungssicherung neben Bodenaushub, Bauschutt und Straßenaufbruch nur kalkreiche Braunkohleaschen in Betracht. Braunkohleaschen werden zudem erfolgreich zur Säurepufferung eingesetzt. Zum Anlegen von Fahr- und Förderwegen bieten sich nach /LAB 04/ als bergbaufremde Materialien nur Bauschutt und Straßenaufbruch an. Nach Anlage XII Teil A Buchstabe c) der StrlSchV würde dass kontaminierten Bauschutt betreffen, während nach vorliegender Recherche ein Import derartiger Materialien nicht zu erwarten ist.

### **Bergehalden und Absetzteiche des Steinkohlebergbaus**

Die Verwertung bergbaufremder Abfälle bei der Sanierung bzw. Wiedernutzbarmachung von Bergehalden und Absetzteiche des Steinkohlebergbaus betrifft

- die Gestaltung von Halden,
- die Folgenutzung von Absetzteichen,
- die Stabilisierung und Gestaltung von Haldenböschungen,
- die Verhinderung von Auslaugungsprozessen,
- die Verhinderung/Verminderung der Brandgefahr auf Bergehalden,
- die Herstellung und Unterhaltung von Wegen und
- die Verhinderung von Staubabwehungen.

Generell wird bei der Verwertung bergbaufremder Abfälle bei der Sanierung bzw. Wiedernutzbarmachung von Bergehalden und Absetzteichen des Steinkohlebergbaus zwischen einem Einsatz in der konturgebenden Schicht und dem Einsatz in der durchwurzelbaren Bodenschicht unterschieden. Der Einsatz in der konturgebenden Schicht ist prinzipiell für alle in Tab 2-22 genannten mineralischen Abfälle möglich, wobei die abfallspezifischen Zuordnungswerte W 1 die Obergrenze für die offene Verwertung dar-

stellen. Für den Einsatz mineralischer Abfälle in der durchwurzelbaren Schicht müssen diese außerdem die Anforderungen des § 12 BBodSchV /BSV 99/ erfüllen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass diese Verwertungsoption aufgrund des geringen Anteils von ca. 5% /GEL 03/ kontaminierter Rückstände nach Anlage XII Teil A Nummer 4. „Schlacken aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei—(siehe Tab 2-22, Abfallschlüssel: 10 02 01, 10 02 02 und 10 02 08) und der erforderlichen standortspezifischen Modellierung der möglichen Wechselwirkung mit Kippengrund- oder Haldenwasser sowie weiterer geotechnischer Anforderungen in Bezug auf eine erhöhte Strahlenexposition nicht relevant ist. Diese Rückstände brauchen nur die an die einzelnen Verwertungsklassen gestellten Anforderungen nach /LAB 04/ zu erfüllen. Nach den vorliegenden Daten zu Abfällen mit diesen Abfallschlüsseln aus Belgien, Tschechien, Polen und der Türkei liegen die spezifischen Aktivitäten im Mittel bei etwa 0,1 Bq/g (0,025 – 0,31 Bq/g) und entsprechen somit dem deutschen Aktivitätsniveau.

Die meisten Aktivitätsmesswerte liegen für Abfälle aus kohlebefeuernten Kraftwerken mit den Abfallschlüsseln 10 01 01 (Ofenasche und Schlacke) und 10 01 02 (Flugasche und Filterstaub) vor, die nicht zu den Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV gehören. Die Projektdatenbank enthält Angaben zu diesen Rückständen aus den europäischen Ländern Belgien, Bosnien und Herzegowina, Kroatien, Tschechien, Dänemark, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Israel, Mazedonien, Polen, Rumänien, Slowenien, Spanien, Schweden und der Türkei. Sie fallen in sehr großen Mengen an. Der Medianwert in Ofenasche und Schlacke beträgt 0,16 Bq/g Ra 226, wobei etwa 35 % der Messwerte über 0,2 Bq/g und weniger als 2 % über 1 Bq/g liegen. In Flugasche und Filterstaub wurde ein Medianwert für Ra 226 von 0,15 Bq/g (0,04 – 1,0 Bq/g) und für Pb 210 von 0,17 Bq/g (0,09 – 1,6 Bq/g). Die Maximalwerte betreffen Verbrennungsrückstände von Kohle mit sekundärer Uranvererzung (Daten aus Slowenien). Diese Rückstände erfüllen im Allgemeinen die an die einzelnen Verwertungsklassen gestellten Anforderungen nach /LAB 04/ für diese Verwertungsoption und sind radiologisch nicht relevant.

Für folgende weitere Abfälle, die für diese Verwertungsoption geeignet sind (Tab 2-22) liegen Messwerte der spezifischen Aktivität vor:

10 01 03 (Filterstäube aus Torffeuerung) – Schweden (Ra 226-Aktivität <0,05 Bq/g)

10 01 05 (REA-Gips) – Deutschland, Griechenland, Mazedonien, Polen, Slowenien, Spanien (Ra 226-Aktivität 0,01 – 0,1 Bq/g)

17 08 02 (Baustoffe auf Gipsbasis) – Deutschland, Griechenland, Mazedonien (Ra 226-Aktivität < 0,05 Bq/g)

17 01 01 (Beton), 17 01 02 (Ziegel),– Deutschland, Griechenland, Mazedonien, Polen, Schweden (Ra 226-Aktivität < 0,1 Bq/g)

10 12 08 (Abfälle aus Keramikerzeugnissen), 17 01 03 (Fliesen und Keramik) – Deutschland, Griechenland, Italien, Polen, Spanien, Türkei (Ra 226-Aktivität < 0,2 Bq/g)

Mit Verweis auf die in Tab 2-22 mit \*\* gekennzeichneten Abfälle, die auch NORM sein können und somit deren Verwertung im Bergbau über Tage nach erfolgter Entlassung aus der Strahlenschutzüberwachung nicht auszuschließen ist, wenn sie keine sonstigen gefährlichen Stoffe enthalten, ergeben sich nachfolgende Einschränkungen in Bezug auf die zu berücksichtigenden Expositionspfade. Sämtliche in Tab 2-22 enthaltenen Abfälle weisen eine sehr geringe Eluierbarkeit insbesondere von Metallen und Nichtmetallen auf, wie aus den entsprechenden Zuordnungswerten hervorgeht. Außerdem ist der offene Einbau nur für Abfälle zulässig, die die Zuordnungswerte W0 (Feststoff und Eluat) einhalten. Das sind ausschließlich Inertabfälle und betreffen keine NORM. Für die eingeschränkte offene Verwertung kommen Abfälle aus Tab 2-22 mit Zuordnungswerten W1 in Betracht. Diese Abfälle können auch NORM sein. Außerdem muss der Mindestabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand 1,00 m betragen und der Einsatz ist in Wasserschutzgebieten nicht erlaubt.

Das, die lokale Bevölkerung betreffende Szenario „Wohnen in der Nähe eines unter Verwendung derartiger Abfälle sanierten bergbaulichen Objektes, Aufenthalt im Garten neben diesem Objekt bzw. auf dem nicht abgedeckten Objekt und Anbau von Gartenprodukten—(in Analogie zum Grundszenario für Personen der Bevölkerung bei der Beseitigung von Rückständen nach /BAR 99a/) kann aufgrund der o.g. Anforderungen an die hydrogeologischen Bedingungen am Verwertungsort und an die physikalisch-chemischen Eigenschaften der für diese Verwertungsoption in Frage kommenden Abfälle, die auch NORM sein können, ausgeschlossen werden. Denkbar wäre lediglich der begrenzte Aufenthalt auf unabgedeckten Bereichen eines bergbaulichen Objektes während der Sanierung, auf denen ein aus der Überwachung entlassener NORM-



Rückstand (der einer Abfallart in Tab 2-22 mit den angegebenen Materialeigenschaften entspricht) mit einer spezifischen Aktivität von 1,0 Bq/g im radioaktiven Gleichgewicht (z.B. Schlacke) bzw. mit 10facher Anreicherung von Pb 210 und Po 210 (z.B. Flugasche) verwertet wird. Für dieses Expositionsszenario, das auf die Dauer der Objektsanierung beschränkt ist, werden folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion
- Ingestion von Gemüse (Staubablagerung)

Als relevantes Expositionsszenario für das Sanierungspersonal verbleibt:

„Arbeiten auf einem bergbaulichen Sanierungsobjekt, wo NORM-Rückstände mit erhöhter natürlicher Radioaktivität verwertet werden—Dabei wird angenommen, dass es sich einerseits um Stäube und Schlämme aus der Rauchgasreinigung gemäß Anlage XII Teil A Nr. 4. der StrlSchV handelt, die nach Entlassung aus der Überwachung konventioneller Abfall mit dem Abfallschlüssel 10 02 08 (Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 07\* fallen) sind. Zum anderen wird dieselbe Verwertung von Schlacke aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei (vergleichbar mit Schlacken gemäß Anlage XII Teil A Nr. 3. a) der StrlSchV), die nach Entlassung aus der Überwachung als konventioneller Abfall mit dem Abfallschlüssel 10 02 02 (unbearbeitete Schlacke) geführt werden, angenommen.

In Flugasche sind Pb 210 und Po 210 aufgrund ihrer Volatilität gegenüber den anderen langlebigen Nukliden der U-Ra-Reihe aufkonzentriert. Da die „generelle Überwachungsgrenze—von 1,0 Bq/g nach den neuen EU BSS /EUR 10/ nicht für Pb 210 und Po 210 angewendet werden muss und signifikant höher sein kann (Festlegung liegt im Ermessen des jeweiligen Landes), wird ein Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{Pb210}$  von 10 nach /GRS 06b/ angenommen. Die spezifischen Aktivitäten der langlebigen  $\alpha$ -Strahler von U 238 bis Ra 226 werden mit 1,0 Bq/g angenommen. Für Schlacke wird zur Vereinfachung radioaktives Gleichgewicht bei Annahme einer spezifischen Aktivität von 1,0 Bq/g und Nuklid unterstellt, ungeachtet der Abreicherung von Pb 210 und Po 210.

Folgende Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub,
- Direktingestion

Für die Option der **Verwertung von Abfällen im Bergbau ü.T.** werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Nuklidvektoren für Stäube aus der Rauchgasreinigung: s. Tab. 2-12
- $AF_{Pb210}$  für Gruppe C1 = 10 (/GRS 06b/, Tabelle 10/)
- Atemrate  $v_j$ : nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit im Freien: 2.000 h  $a^{-1}$  /BAR 99a/, /BFS 10/
- Aufenthalt auf unkultivierten Flächen: nach /BFS 10/, Tabelle I.2

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{ext} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)
- Umrechnungsfaktor  $f_{kon,j}$ : nach /BFS 10/, Tabelle I.1

**Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation aus Schlacke und Asche: 0,1 (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Schlacke:  $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Asche:  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/BAR 99a/)

**Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration:  $1 \text{ mg m}^{-3}$  (Stäube; Stoffgruppe C1 /BAR 99a/) bzw.  $0,5 \text{ mg m}^{-3}$  (Schlacke, /BFS 10/ S. 25)

- Staubkonzentration bei Aufenthalt auf Freiflächen:  $0,1 \text{ mg m}^{-3}$  (Stäube; Stoffgruppe C1 /BAR 99a/) bzw.  $0,05 \text{ mg m}^{-3}$  (Schlacke, /BFS 10/)

#### **Direktingestion**

- Aufnahmerate Beschäftigter  $U_{\text{Bo},j} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ kg h}^{-1}$  /BFS 10/
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Staub und Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

#### **2.4.4.1.2 Verwertung bergbaulicher Rückstände bei der Wiedernutzbarmachung bergbaulicher Hinterlassenschaften**

Das betrifft nach § 2 (1) Nr. 2. BBergG /BBG 80/ „das Wiedernutzbarmachen der Oberfläche während und nach der Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von ... Bodenschätzen—bezüglich der Verwertung von Rückständen des Bergbaus. Das betrifft nach § 2 (1) Nr. 1. BBergG neben den Bodenschätzen selbst „... Nebengestein und sonstige Massen, soweit es im unmittelbaren betrieblichen Zusammenhang mit dem Aufsuchen, Gewinnen oder Aufbereiten steht ...—Hierzu gehören folglich alle Rückstände nach Anlage XII Teil A Nr. 3.a) und 3.b) der StrlSchV ebenso wie die entsprechenden Rückstände des Bergbaus der EU-Länder.

Mit Verweis darauf, dass in allen betreffenden Ländern ebenso wie in Deutschland das jeweilige nationale Berggesetz prioritär vor strahlenschutzrechtlichen Regelungen in Bezug auf NORM ist, wird diese Verwertungsoption hier nicht weiter betrachtet. Außerdem erfolgt die Wiedernutzbarmachung bergbaulicher Hinterlassenschaften nach Bergrecht stets auf Grundlage einer objektspezifischen bergrechtlichen Zulassung (Abschluss- oder Sonderbetriebsplan). Bei Vorhandensein erhöhter natürlicher Radioaktivität wird parallel dazu ein strahlenschutzrechtliches Genehmigungsverfahren durchgeführt.

#### **2.4.4.1.3 Verwertung von Abfällen als Versatzmaterial unter Tage**

Für diese Option der Verwertung gilt die Überwachungsgrenze  $C = 5 \text{ Bq/g}$  gemäß Anlage XII Teil B Ziffer 3 der StrlSchV.

In /BAR 99a/ wurde hierfür das als „Sonderpfad—bezeichnete Szenario „Exposition von Arbeitnehmern bei der Verbringung von Reststoffen nach untertage (Bergversatz)—zu-

grunde gelegt. Die berücksichtigten Expositionspfade und Annahmen, z.B. zur Expositionsdauer und Radon-Freisetzung, worauf die Überwachungsgrenze  $C = 5 \text{ Bq/g}$  basiert, ist aus /BAR 99a/ ersichtlich. Hierfür wurde ein Entsorgungsszenario in einer Untertagedeponie (UTD) zugrunde gelegt. Dieses Szenario geht davon aus, dass der Wasserpfad aufgrund der an eine UTD gestellten Sicherheitsanforderungen bezüglich einer möglichen langfristigen Schadstofffreisetzung und -ausbreitung nicht betrachtet wird. Da die Modellierung der langfristigen Schadstoffausbreitung Bestandteil des Langzeitsicherheitsnachweises im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für eine UTD ist und der expositionsbestimmende Wasserpfad ausgeschlossen ist, führt diese Option der Rückstandsverwertung zu keiner Exposition der lokalen Bevölkerung. Da die Überwachungsgrenze  $C = 5,0 \text{ Bq/g}$  zu einer Strahlendosis des Personals von maximal  $1 \text{ mSv/a}$  führt, würde die Exposition bei einer mittleren spezifischen Aktivität der natürlichen Radionuklide von  $1,0 \text{ Bq/g}$  (als „generelle Überwachungsgrenze—nach /EUR 10/) maximal  $0,2 \text{ mSv/a}$  betragen. Folglich würde eine Verwertung von im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung entlassener NORM-Rückstände als Veratzmaterial unter Tage (sofern sie die physikalisch-chemischen Anforderungen nach /VVO 02/ erfüllen) den Anforderungen nach StrlSchV genügen.

Für die Option der **Verwertung von Abfällen im Bergbau u.T.** wird der Einsatz von Flugasche und Schlacke mit den genannten Nuklidvektoren angenommen. Um eine ausreichende mechanische Festigkeit des Verfüllmaterials zu erreichen, erfolgt in der Praxis eine Mischung mit Zement, wobei hier eine maximale Zumischung von 50% unterstellt wird. Ferner wird angenommen, dass die Mischung vor Ort erfolgt.

Folgende Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion

Für diese Option der Verwertung werden folgende Modellparameter verwendet:

### Allgemeine Parameter:

- Nuklidvektoren für Stäube aus der Rauchgasreinigung: s. Tab. 2-12
- $AF_{Pb210}$  für Gruppe C1 = 10 (/GRS 06b/, Tabelle 10/)
- Atemrate  $v_j$  für Beschäftigter:  $1,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/, Tabelle II.1)
- Arbeitszeit im Grubengebäude:  $2.000 \text{ h a}^{-1}$  /BAR 99a/, /BFS 10/ davon  
1.000  $\text{h a}^{-1}$  Umgang mit unvermischtem Abfall  
1.000  $\text{h a}^{-1}$  Umgang mit vermischtem Abfall

### Äußere Exposition durch $\gamma$ -Strahlung:

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}}$  1 m vor Silo bzw. Wand =  $9,0 \cdot 10^{-5} \text{ mSv g Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/WEI 10/)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon},j}$  für Beschäftigter: 0,6 (/BFS 10/, Tabelle I.1)

### Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:

- Rn 222-Emanation aus Schlacke und Asche: 0,1 (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Schlacke:  $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Asche:  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Beton:  $7 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/KEL 93/)

### Inhalation von Staub:

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration:  $1 \text{ mg m}^{-3}$  (Stäube; Stoffgruppe C1 /BAR 99a/) bzw.  $0,5 \text{ mg m}^{-3}$  (Schlacke, /BFS 10/ S. 25) vor Mischung
- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration:  $0,05 \text{ mg m}^{-3}$  (/BFS 10/) nach Mischung

### Direktingestion

- Aufnahmezeit Beschäftigter  $U_{\text{Bo},j} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ kg h}^{-1}$  /BFS 10/
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Staub und Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

#### 2.4.4.1.4 Verwertung von Abfällen im Deponiebau

Diese Option der Verwertung ergibt sich aus Anlage XII Teil B der StrlSchV mit den Überwachungsgrenzen  $C = 1 \text{ Bq/g}$  (Ziffer 1) bzw.  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  bei mehr als 5.000 t/a und im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters (Ziffer 2.). Für Nebengestein gelten gemäß Ziffer 5.  $0,2 \text{ Bq/g}$  für Sport- und Spielplätze im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters und für Flächen  $> 1 \text{ ha}$ . Diese Überwachungsgrenzen wurde in /BAR 99a/ aus den folgenden adäquaten Szenarien der Beseitigung (mit denselben Überwachungsgrenzen):

- Arbeiten auf einer Deponie/Halde, auf der Reststoffe mit erhöhter natürlicher Radioaktivität deponiert werden  
und
- Wohnen in der Nähe einer derartigen Deponie/Halde, Aufenthalt im Garten neben der Deponie/Halde, Anbau und Beregnung von Gartenprodukten sowie Nutzung der Fläche neben der Halde als Weideland, Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie/Halde

abgeleitet.

Die dieser Verwertungsoption zugrundeliegenden abfallrechtlichen Bestimmungen enthält die Deponieverwertungsverordnung (DepVerwV) /DVV 05/ (aufgehoben durch Art. 4 Nr. 3 V v. 27.4.2009; DepV-E). Die zugrunde liegenden technischen Regeln enthält die LAGA Mitteilung Nr. 20 /LAG 03/ und die Anforderungen an die Materialeigenschaften und speziellen Verwertungswege der für diese Option verwertbaren Abfälle enthält Teil II der technischen Regeln von 1998 /LAG 98/.

Nach § 1 der DepVerwV gilt diese für

*„1. den Einsatz von Abfällen zur Herstellung von Deponieersatzbaustoffen sowie  
2. Die Verwertung von Abfällen, die auf oberirdischen Deponien<sup>4</sup> und Altdeponien<sup>5</sup> als Deponieersatzbaustoff ... eingesetzt werden.“*

Nach § 3 (2) sind als *„Deponieersatzbaustoff oder als Ausgangsstoff zur Herstellung von Deponieersatzbaustoffen ... außer für die Rekultivierungsschicht ..., ausschließlich*

---

<sup>4</sup> Deponie der Klasse 0, I, II oder III nach DepV

<sup>5</sup> Deponien im Sinne § 14 DepV

*mineralische Abfälle zugelassen.*“ Außerdem dürfen nach § 3 (1), Ziffer 2. Deponieersatzbaustoffe nicht eingesetzt werden, wenn ihr Einsatz „*bei nicht basisabdichteten Deponien das auslaugfähige Schadstoffpotential hinsichtlich Art und Menge wesentlich erhöht*“. Das betrifft speziell Deponien der Klasse 0 bzw. Altdeponien. Diese stofflichen Einschränkungen gelten folglich auch für adäquate NORM.

Zu den folgenden, in /LAG 98/ genannten Rückständen können auch NORM-Stoffe gehören:

Mineralische Reststoffe/Abfälle aus Gießereien (10 02 XX, 10 09 XX und 10 10 XX) sowie

Aschen und Schlacken aus steinkohlebefeuernden Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken (10 01 01 und 10 01 02).

Die Liste der betreffenden mineralischen Reststoffe bzw. Abfälle mit Abfallschlüssel ist im nachfolgenden Abschnitt enthalten, da die betreffenden Stoffe gemäß /LAG 98/ außer im Deponiebau auch in Erd-, Straßen- und Landschaftsbau als auch bei der Verfüllung von Baugruben und bei Rekultivierungsmaßnahmen verwendet bzw. verwertet werden können.

Die „Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage—/DVV 05/ gilt für die Verwertung von Abfällen, die

- bei der Errichtung des Deponieauflagers,
- bei der Errichtung des Basisabdichtsystems,
- im Ablagerungsbereich,
- bei der Errichtung des Oberflächenabdichtungsystems und
- außerhalb des Deponiekörpers

als Bauersatzmaterial bei Deponien der Klasse DK 0, DK I, DK II und DK III gemäß Deponieverordnung (DepV) /DEV 09/ eingesetzt werden.

Das Bauersatzmaterial darf keine Abfälle nach § 7 Abs. 1 DepV enthalten. Nach diesem Kriterium könnten prinzipiell alle mineralischen Rückstandsarten (wobei Schläm-

me ggf. vorher (teil)entwässert werden müssen) nach Anlage XII Teil A der StrlSchV nach ihrer Entlassung aus der Überwachung als Bauersatzmaterial im Deponiebau verwertet werden. Da sich aber der Einsatz als Bauersatzmaterial auf den Deponien DK I, DK II oder DK III nach dem jeweiligen Abfallschlüssel des betreffenden Rückstandes und den stoffspezifischen Anforderungen, insbesondere der Eluierbarkeit (siehe Anhang 3, Tabelle 2 DepV /DEV 09/) richtet, wird diese Art der Verwendung von Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV sowie den potentiell importierbaren NORM stark eingeschränkt.

Als Deponieersatzbaustoff auf Deponien der Klasse DK 0 als nicht basisabgedichtete Deponien scheiden alle NORM mit Verweis auf § 3 (1), Ziffer 2. DepVerwV aus. Somit sind unter Berücksichtigung der abfallrechtlichen Bestimmungen die Überwachungsgrenzen  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  bei mehr als 5.000 t/a und im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters (Anlage XII Teil B Ziffer 2.) und  $C = 0,2 \text{ Bq/g}$  bei Verwertung von Nebengestein für Sport- und Spielplätze im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters und für Flächen  $> 1 \text{ ha}$  (Anlage XII Teil B Ziffer 5.) gegenstandslos. Nach § 98 (3) der StrlSchV sind nämlich bei der Entlassung aus der Überwachung die abfallrechtlichen Bestimmungen einzuhalten. Diese Überwachungsgrenzen wurde in /BAR 99a/ aus den adäquaten Szenarien der Beseitigung (mit denselben Überwachungsgrenzen) hergeleitet.

Von den beiden dieser Verwertungsoption in /BAR 99a/ zugrunde liegenden Szenarien der Beseitigung wird das die lokale Bevölkerung betreffende Szenario „Wohnen in der Nähe einer derartigen Deponie/Halde, ...—substantiell eingeschränkt, da in Bezug auf die Anforderungen an die Untergrundbeschaffenheit einer geordneten Deponie der die Exposition dominierende Wasserpfad bei den Deponieklassen DK I, DK II und DK III vernachlässigt werden kann. Nach den Anforderungen an den Einbau von mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken (hier Deponien) nach /LAG 03/ ist nämlich sicherzustellen, dass es dadurch „*nicht zur Besorgnis einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers, ... kommt*“. Ein Aufenthalt Unbefugter auf der Deponie ist aufgrund vorgeschriebener Sicherungsmaßnahmen unterbunden /DEV 09/. Lediglich bei einer stillgelegten Deponie ist ein Aufenthalt von Personen der Bevölkerung anzunehmen, aber nach /LAG 98/ „... ist ein Einbau von Schlacken aus Eisen-, Stahl- und Tempergießereien ...—nur „ ... mit einer definierten Abdeckung ... möglich—Da während der Dauer einer in Stilllegung befindlichen Deponie der Aufenthalt von Personen der Bevölkerung nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, wird ebenso wie für die



Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage deren begrenzter Aufenthalt unterstellt, wobei folgende Expositionspfade berücksichtigt werden:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion

Die für das Bevölkerungsszenario bei der Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage angenommene Exposition durch Ingestion von mit Staub kontaminiertem Gemüse wird hier nicht berücksichtigt, da bei der Verwendung von Schlacke keine nennenswerten Staubfreisetzung anzunehmen ist und selbst für Deponien der Klasse DK I nach /TAS 93/ ein Mindestabstand der Wohnbebauung von 300 m einzuhalten ist.

Für Deponiearbeiter verbleibt als relevantes Expositionsszenario „Arbeiten auf einer Deponie, auf der NORM-Rückstände mit erhöhter natürlicher Radioaktivität verwertet werden—Ebenso wie im Falle der Verwertung von Rückständen als Versatzmaterial über Tage wird die Verwendung von Schlacke aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei (vergleichbar mit Schlacken gemäß Anlage XII Teil A Nr. 3. a) der StrlSchV) unterstellt, die nach Entlassung aus der Überwachung als konventioneller Abfall mit dem Abfallschlüssel 10 02 02 (unbearbeitete Schlacke) geführt wird. Folgende Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion (nur bei Deponieklasse DK I und DK II)

Zur Vereinfachung wird ungeachtet der Anreicherung von Pb 210 und Po 210 in Schlacke radioaktives Gleichgewicht unterstellt und es wird eine spezifische Aktivität von 1,0 Bq/g und Nuklid angenommen.

Für die Option der **Verwertung von Abfällen im Deponiebau** werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemrate  $v_j$ : nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit im Freien:  $2.000 \text{ h a}^{-1}$ /BFS 10/, /BAR 99a/
- Aufenthaltszeit auf unkultivierten Flächen: nach /BFS 10/, Tabelle I.2

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon},j}$ : nach /BFS 10/, Tabelle I.1

**Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation aus Schlacke: 0,1 /BAR 99a/)

**Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration:  $0,5 \text{ mg m}^{-3}$  (/BFS 10/ S. 25)
- Staubkonzentration bei Aufenthalt auf Freiflächen:  $0,05 \text{ mg m}^{-3}$  (Schlacke, /BFS 10/)

**Direktingestion**

- Aufnahme­rate  $U_{\text{Bo},j}$  : nach /BFS 10/, Tabelle IV.5
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

**2.4.4.1.5 Verwertung von Abfällen im Straßen- und Wegebau sowie im Landschaftsbau**

Diese Optionen der Verwertung sind mit den Überwachungsgrenzen  $C = 1 \text{ Bq/g}$  bzw.  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  gemäß Anlage XII Teil B Ziffer 1. und Ziffer 2., 2. Halbsatz der StrlSchV verbunden. Die auf „Nebengesteine—beschränkte Verwertungsoption nach Anlage XII Teil B Ziffer 5. der StrlSchV wird nicht betrachtet, da aus abfallrechtlicher Sicht /LAG 03/ eine Verwertung von Abfällen – ausgenommen Inertstoffe – im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters untersagt ist. Das betrifft folglich auch alle mineralischen NORM.

Prinzipiell als Bau- und Bauzuschlagsstoffe sind von den Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV aufgrund ihrer geotechnischen und bauphysikalischen Materialeigenschaften

- Schlacken und (ggf. Stäube) aus thermischen Prozessen (in /LAG 98/ Schlacken aus Eisen-, Stahl- und Tempergießereien) und
- Nebengesteine (ungeachtet der Einschränkungen nach Anlage XII Teil B Ziffer 5. der StrlSchV), Sande und Mineralien

geeignet. Allerdings werden diese Abfälle nach /LAG 98/, /LAG 03/, /LAB 98/ dahingehend eingeschränkt, dass nur diejenigen Abfälle zur stofflichen Verwertung im Straßen- und Wegebau sowie Landschaftsbau in Frage kommen, die keine gefährlichen Stoffe enthalten. Somit entfallen z.B. Schlacken aus der thermischen Phosphataufbereitung gemäß Anlage XII Teil A Nr. 2. (Abfallschlüssel 06 09 03\*), die Mehrzahl der Schlacken aus der Erzaufbereitung (Nr. 3.a) sowie die Sande aus der Erzaufbereitung. Die für Bauzwecke geeigneten Sande sind Rohstoffe oder Abfälle aus Kies- und Gesteinsbruch – 01 04 08, Abfälle von Sand und Ton – 01 04 09 sowie Sand und Steine aus mechanischer Abfallbehandlung – 19 12 09. Die Sande aus der Erzaufbereitung nach Anlage XII Teil A Nr. 3.a) der StrlSchV mit den Abfallschlüsseln 01 03 04\*, 01 03 05\*, 01 03 06 oder 01 03 07\* enthalten meistens gefährliche Stoffe und sind somit als Bau- und Bauzuschlagsstoffe mit Ausnahme der Aufbereitungsrückstände mit Schlüssel 01 03 06 (z.B. Sande der Fluß- und Schwerspataufbereitung) unzulässig /LAG 03/.

Hinzu kommen andere Rückstände, die aufgrund ihrer Entstehung auch NORM-Stoffe sein können:

- Gießereisande
- Aschen und Schlacken aus steinkohlebefeuerten Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken

Ebenfalls berücksichtigt werden in /LAG 98/ auch Straßenaufbruch und Bauschutt (17 01 XX, 17 05 XX, 17 08 XX). Das können folglich auch Rückstände nach Anlage XII Teil A Buchstaben a), b) und c) der StrlSchV sein. Bemerkenswert ist die Aussage in /LAG 98/, wonach kein weiterer Untersuchungsbedarf für den Einsatz von Materialien aus Straßenaufbruch und Bauschutt erforderlich ist, wenn keine Hinweise auf

schädliche Verunreinigungen vorliegen. Dazu zählen nach /LAG 98/ auch „sonstige Werksteine aus mineralischen Rohstoffen, deren Zusammensetzung bekannt ist (z.B. Kupferschlackesteine) ...—jedoch mit der Einschränkung „... und die in gleicher Weise und an vergleichbaren Standorten wiederverwendet werden—

Zur Ableitung der Überwachungsgrenzen von  $C = 1 \text{ Bq/g}$  bzw.  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  wurden in /BAR 99a/ Szenarien verwendet, die zum einen die Verwendung von Rückständen im Hausbau und zum anderen im Straßen-, Wege-, Landschafts- und Wasserbau betreffen. Diese Differenzierung wird im Folgenden beibehalten.

In /LAG 98/, /LAG 03/ werden nur Abfälle und Rückstände zum Zwecke der Verwendung im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau beschrieben und bewertet, jedoch nicht zum Hausbau. Die Abfälle in /LAG 98/ betreffen außer den o.g. Straßenaufbruch und Bauschutt im Einzelnen

- 10 02 02 unbearbeitete Schlacke (Kupolofenschlacke),
- 10 09 03 Ofenschlacke (Elektroofenschlacke aus Gießereien),
- 10 09 06 Gießformen und Sande vor dem Gießen (Formsande, Kernsande), jedoch nicht 10 09 05\* (dto. mit gefährlichen Stoffen) und
- 10 09 08 Gießformen und Sande nach dem Gießen (Gießereialtsande), jedoch nicht 10 09 07\* (dto. mit gefährlichen Stoffen).

Für Gießereisande sowie Schlacken aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießereien ist ein eingeschränkter offener Einbau bis Zuordnungswert Z1 und ein beschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bis Zuordnungswert Z2 möglich. Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 betrifft das den Einbau unter wasserundurchlässiger oder wenig durchlässiger Deckschicht im Straßen- und Wegebau, der Anlage befestigter Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (Parkplätze, Lagerflächen) sowie von Verkehrsflächen (Flugplätze, Hafengebiete, Güterverkehrszentren). Der Abstand zwischen Schüttgutbasis und höchstens zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Der Einbau ist in Wasserschutzgebieten (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete und Überschwemmungsgebiete) sowie auf Kinderspielflächen, Sportanlagen und Schulhöfen nicht zulässig. Alle o.g. Abfälle erfüllen nicht die Anforderungen für einen uneingeschränkten offenen Einbau (Zuordnungswert Z0).

Besonders geeignet für diese Art der Abfallverwertung sind folgende Rückstände aus der Verbrennung von Steinkohle aufgrund ihrer Materialeigenschaften:

10 01 01 Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub

10 01 02 Filterstäube aus Kohlefeuerung

Der uneingeschränkte Einbau von Aschen und Schlacken aus der Verbrennung von Steinkohle ist nur bei Erfüllung der Anforderungen an den Zuordnungswert Z0 zulässig, was nach /LAG 98/ nur von Schmelzkammergranulat erfüllt wird. Der eingeschränkte offene Einbau ist bis zum Zuordnungswert Z 1.2 möglich, jedoch nicht im Grundwasserbereich sowie an Wasserschutzgebieten (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete und Überschwemmungsgebiete). Ebenso ist aus Vorsorgegründen der Einbau dieses Materials bei sensibler Flächennutzung, wie Kinderspielflächen, Sportanlagen und Schulhöfe nicht zulässig. Die Zuordnungswerte Z2/Z2\* stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z2/Z2\* ist nur eine Deponierung auf einer oberirdischen Deponie mindestens der Klasse DK I möglich, aber keine Verwertung als Bau- oder Bauzuschlagsstoff.

Bei der Verwendung von Rückständen als Bau- oder Bauzuschlagsstoff sind der Einsatzort, der Massenanteil und die Gesamtmenge im Allgemeinen nicht mehr überprüfbar, sobald die Rückstände für diese Verwertungsoption aus der Überwachung entlassen worden sind. Das gilt umso mehr bei importierten vorher aus der Strahlenschutzüberwachung entlassenen NORM mit den o.g. Abfallschlüsseln, da deren spezifische Aktivität bis knapp unter 1 Bq/g betragen kann und insbesondere wenn alle anderen für diesen Verwendungszweck maßgeblichen physikalisch-chemische Parameter erfüllt werden.

### **Verwendung von Abfällen im Straßen- und Wegebau**

Dieser Verwertungsoption liegen in /BAR 99a/ folgende Szenarien zugrunde:

- Exposition von Arbeitskräften bei der Verwendung von Reststoffen mit erhöhter natürlicher Aktivität im Straßenbau (Materialien für Trag- und Deckschicht)
- Exposition von Personen der Bevölkerung bei Wohnen neben einer derartigen Straße

Die Überwachungsgrenze  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  gilt hier, wenn Baustoffen bei der Verwertung im Straßen- und Wegebau als auch im Landschafts- oder Wasserbau mehr als 50% an Rückständen zugesetzt wurde. Die Überwachungsgrenze  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  ist für diese Art der Verwertung mit Bezug auf Anlage XII Teil B Ziffer 2., 1. Halbsatz auch bei einem Anteil  $< 50\%$  anzuwenden, wenn mehr als 5.000 t pro Jahr an einer Stelle verwertet werden. Es ist nämlich weder auszuschließen, dass sich die Straße oder Fläche im Einzugsbereich eines nutzbaren Grundwasserleiters befindet, noch dass die im Depo-niemodell formulierten konservativen Randbedingungen (Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse) und Modellparameter /BAR 99a/ für den Wasserpfad zutreffen könnten. Allerdings dürfen alle o.g. NORM nach /LAG 98/, /LAG 03/ nicht in Wasserschutzgebieten eingesetzt werden.

Die in Anlage XII Teil B Ziffer 2. der StrlSchV genannten Einschränkungen hinsichtlich Materialmenge und Grundwasservorkommen sind jedoch aus baurechtlicher Sicht nicht mehr überprüfbar, nachdem der Rückstand aus der Strahlenschutzüberwachung zum Zwecke der Verwertung als Baustoff oder Bauersatzstoff entlassen wurde. Er muss nur die notwendigen bauphysikalischen Materialeigenschaften aufweisen. Der betreffende Rückstand kann auch unvermischt verwertet werden, wenn die entsprechenden Z-Werte für den vorgesehenen Verwertungszweck eingehalten werden.

Für die Verwertung im Straßenbau als Materialien für die Trag- und Deckschicht kommen von den Rückständen nach Anlage XII Teil A Schlacken, Nebengesteine und Mineralien sowie Sande aus mechanischer Erzaufbereitung in Betracht. Diese Rückstände entsprechen „Schlacken“, „Berge“ und „Sand“ in /BAR 99a/. Mit Verweis auf die Einschränkung der Materialarten für die Verwertung im Straßen- und Wegebau nach /LAG 98/, /LAG 03/ kommen nur die vorher genannten Gießereischlacken, Formsande, Kraftwerksaschen und Schlacken sowie rezyklierte Materialien aus Straßenaufbruch und Bauschutt in Betracht.

Da bei dieser Verwertungsoption die Exposition von Personen der Bevölkerung beim „Wohnen an einer Straße“ über den Grundwasserpfad nach den in /BAR 99a/ verwendeten Modellen dominiert (fast 100% für Altersgruppe 0 – 5 Jahre nach /BAR 99a/ bzw. für Altersgruppe 1 - 2 Jahre nach /BFS 10/), wurden die für diese Verwertung maßgeblichen stoffspezifischen Freisetzungsraten für die nach /LAG 98/, /LAG 03/ geeigneten Materialien speziell zur Freisetzung über den Wasserpfad verwendet. Die Freisetzung ist bei allen für diese Verwertung geeigneten Materialien geringer als die in /BAR 99a/ verwendete Freisetzungsraten aus „Bergematerial“ das aus abfallrechtlicher Sicht für

diese Verwertung nicht in Frage kommt. Das konservative „Deponiemodell—an sich bleibt aber als Basis zur Berechnung der Radionuklidkonzentration im Brunnenwasser bestehen.

Für die Szenarien „Exposition von Personen der Bevölkerung beim Wohnen neben einer derartigen Straße—wird in /BAR 99a/ ausschließlich der Wasserpfad betrachtet, speziell bei Annahme einer Grundwassernutzung.

Für die für diese Verwertung geeigneten Materialien, insbesondere Schlacken und Aschen, wird analog /BAR 99a/ eine gleichförmige Freisetzung für alle langlebigen RN unterstellt und eine jährliche Austragsrate von 0,01% für alle Nuklide angenommen. Die Freisetzung von Radionukliden aus Kupferschlacke mit dem Sickerwasser beträgt nach /GRS 06b/ maximal 0,001% des Gesamtinventars pro Jahr.

Da das Szenario in /BAR 99a/ —Wohnen neben einer derartigen Straße“ davon ausgeht, dass die Rückstände in der Trag- und Deckschicht einer Straße verwendet werden, wird somit der Radionuklidaustrag über das Sickerwasser in das Grundwasser mit demselben Modell berechnet, wie der Austrag aus einer Halde/Deponie (bis auf die dünnere Materialschicht und Verwendung von Mischungsfaktoren). Das führt in den allermeisten Fällen zu einer deutlichen Überschätzung der Exposition (bzw. die Überwachungsgrenze  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  führt zu einer Exposition  $\ll 1 \text{ mSv/a}$ ) über den Wasserpfad, der in diesem Szenario überdies der einzige berücksichtigte Expositionspfad ist.

Nimmt man eine Verwertung von Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV nur für den Straßenunterbau, ähnlich wie in einer Empfehlung der SSK für die Verwertung von Kupferschlacke /SSK 92/ an, führt das o.g. Expositionsszenario zu einer noch größeren Diskrepanz zwischen Überwachungsgrenze und Exposition. In diesem Fall ist nämlich die Straße bzw. der Platz eine versiegelte Fläche, über die ein Radioaktivitätsaustrag mit dem Sickerwasser in das Grundwasser anfänglich nicht und erst später nach Schäden in der Deckschicht begrenzt möglich ist. Nach /LAG 98/, /LAG 03/ ist die Verwertung der genannten Abfälle im Straßen- und Wegebau in der Deckschicht ohnehin unzulässig.

Für das Szenario „Exposition von Personen der Bevölkerung bei Wohnen neben einer Straße zu deren Bau Rückstände mit erhöhter natürlicher Radioaktivität verwendet wurden—wird in Analogie zu /BAR 99a/ ausschließlich der Wasserpfad mit Annahme

einer Grundwassernutzung betrachtet. Folgende Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Ingestion von Trinkwasser aus Hausbrunnen (100% Nutzung, /BAR 99a/)
- Ingestion von mit Wasser aus diesem Brunnen gegossenen Gemüse (50% aus eigenem Anbau, /BAR 99a/, /BFS 10/)

Für das Szenario „Exposition von Arbeitskräften bei der Verwertung von NORM-Rückständen mit erhöhter natürlicher Aktivität im Straßenbau–werden folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion

Ebenso wie im Falle der Verwertung von Rückständen als Versatzmaterial über Tage wird die Verwendung von Schlacke aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei (vergleichbar mit Schlacken gemäß Anlage XII Teil A Nr. 3. a) der StrlSchV) unterstellt, die nach Entlassung aus der Überwachung als konventioneller Abfall mit dem Abfallschlüssel 10 02 02 (unbearbeitete Schlacke) geführt wird. Zur Vereinfachung wird ungeachtet der Abreicherung von Pb 210 und Po 210 in Schlacke radioaktives Gleichgewicht unterstellt und es wird eine spezifische Aktivität von 1,0 Bq/g und Nuklid angenommen.

Für die Option der **Verwertung von Abfällen im Straßen- und Wegebau** werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemrate:  $1,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  für Beschäftigter nach /BFS 10/
- Arbeitszeit im Freien:  $2.000 \text{ h a}^{-1}$ /BFS 10/, /BAR 99a/

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)



- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon},j} = 0,6$  für Beschäftigter (/BFS 10/ Tabelle I.1)

#### **Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation aus Schlacke: 0,1 (/GRS 06b/)

#### **Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration:  $0,5 \text{ mg m}^{-3}$  (/BAR 99a/)

#### **Direktingestion**

- Aufnahme rate Beschäftigter  $U_{\text{Bo},j} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ kg h}^{-1}$  /BFS 10/
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

#### **Verwendung von Abfällen im Landschafts- und Wasserbau**

Die Verwendung von Rückständen mit den o.g. Abfallschlüsseln im Wasserbau ist nur bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z0 /LAG 03/ zulässig, was nach /LAG 98/ nur verschiedene Aschen aus der Kohlefeuerung (10 01 02), insbesondere Schmelzkammergranulat, betrifft. Demzufolge kann dieser Verwertungsweg für alle NORM-Rückstände ausgeschlossen werden, so dass nachfolgend nur die Verwertung von NORM im Landschaftsbau betrachtet wird.

Dieser Verwertungsoption liegen in /BAR 99a/ folgende Szenarien zugrunde:

- Exposition von Arbeitskräften bei der Beschotterung einer Freifläche mit Rückständen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität
- Exposition von Personen der Bevölkerung bei Aufenthalt auf und Wohnen in der Nähe einer Freifläche, die mit derartigen Rückständen aufgeschottert wurde

Für die Verwertung zur Aufschotterung auf Freiflächen kommen von den Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV Schlacken, Nebengesteine, Mineralien sowie Sande aus mechanischer Erzaufbereitung in Betracht, von denen jedoch nach /LAB 04/, /LAG 03/ nur Schlacken aus der Eisen- und Stahlgewinnung und der Nichteisenmetallurgie für diesen Verwertungszweck geeignet sind, sofern sie die entsprechenden Zuordnungswerte Z0 bis Z1 einhalten. Für Abfälle mit dem Zuordnungswert Z2 ist nur ein eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zulässig /LAG 98/.

Da auch bei dieser Verwertungsoption wie beim Straßenbau die Exposition von Personen der Bevölkerung beim „Aufenthalt auf Freifläche—über den Grundwasserpfad nach den in /BAR 99a/ verwendeten Modellen dominiert, ist hierfür ebenfalls eine Überprüfung der für diese Verwertung maßgeblichen stoffspezifischen Parameter speziell zur Freisetzung über den Wasserpfad erforderlich. Das konservative „Deponiemodell—an sich bleibt ebenso als Basis zur Berechnung der Radionuklidkonzentration im Brunnenwasser bestehen.

Beim Szenario „Aufenthalt auf Freifläche—trägt nach /BAR 99a/ neben dem Wasserpfad auch der Pfad der Direktingestion wesentlich zur Gesamtexposition bei der Altersgruppe 0 - 5 Jahre /BAR 99a/ (bzw. 1 – 2 Jahre /BFS 10/) bei. Aufgrund der genannten Einschränkung bezüglich der für den Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau geeigneten Materialien sollte die Direktingestion deutlich geringer sein. Für den Oberbau von Straßen und Verkehrsflächen kommen nämlich neben den primären Baustoffen nach /LAG 98/ nur ungebundener Straßenaufbruch aus natürlichen Mineralstoffen, Recyclingbaustoffe und ggf. Schmelzkammergranulat (aus Kohleverbrennung) bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z0 in Frage. Alle anderen geeigneten Abfälle wie Gießereisande und Schlacken aus der Eisen-, Stahl- und Tempergießerei, die auch NORM-Rückstände sein können, dürfen nach /LAG 98/ nur im Straßen- und Wegebau, bei befestigten Industrie- und Gewerbeflächen sowie sonstigen Verkehrsflächen (Flugplätze, Hafenanlagen etc.) als Tragschicht unter einer Deckschicht verwertet werden.

Unterstellt man aber, dass ein aus der Strahlenschutzüberwachung entlassener NORM-Rückstand als solcher nicht mehr erkennbar ist und zur Befestigung einer Freifläche verwendet wird (da die maximalen Schadstoffkonzentrationen und Eluatwerte eingehalten werden) werden für das Szenario für Personen der Bevölkerung „Aufenthalt auf und Wohnen in der Nähe einer Freifläche, die mit Rückständen aufgeschottert wurde— analog zu /BAR 99a/ folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Inhalation von Staub
- Inhalation von Radon und Radon-Zerfallsprodukten
- Externe Bestrahlung
- Direktingestion
- Staubablagerung auf Pflanzen

- Nutzung von Brunnenwasser als Trinkwasser und Beregnungswasser für Gartengemüse

Als für diese Verwertungsoption geeignete Materialart wird Kupolofenschlacke (10 02 02) zugrunde gelegt.

Für das Arbeitskräfte-Szenario werden dieselben Modellparameter wie für den Straßen- und Wegebau verwendet.

Für die Option der **Verwertung von Abfällen im Landschaftsbau** werden folgende Modellparameter verwendet:

#### **Allgemeine Parameter:**

- Atemraten: nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit im Freien: 2.000 h a<sup>-1</sup>/BFS 10/ /BAR 99a/
- Aufenthalt auf Verkehrsflächen, Spielfläche etc.: 1.000 h a<sup>-1</sup> (/BFS 10/, Tab. I.2)

#### **Äußere Exposition durch $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{kon},j}$  : /BFS 10/ Tabelle I.1)

#### **Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation aus Schlacke: 0,1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

#### **Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration: 0,5 mg m<sup>-3</sup> (/BAR 99a/)
- Referenzwert der Schwebstaubkonzentration: 0,05 mg m<sup>-3</sup> (/BFS 10/)

#### **Direktingestion**

- Boden-Aufnahmeraten  $U_{\text{Bo},j}$  : /BFS 10/, Tabelle IV.5
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

#### 2.4.4.1.6 Verwertung von Abfällen im Hausbau

Dieser Verwertungsoption liegen in /BAR 99a/ folgende Szenarien zugrunde:

- Exposition von Arbeitskräften bei der Verwendung von Reststoffen mit erhöhter natürlicher Aktivität im Hausbau
- Exposition von Personen der Bevölkerung bei Wohnen in einem derartigen Haus

Die Überwachungsgrenze  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  gilt hier, wenn Baustoffen bei der Verwertung im Hausbau mehr als 20% an Rückständen zugesetzt wurde.

Für die Verwertung im Hausbau kommen von den Rückständen nach Anlage XII Teil A

- Schlämme und Gipse der Phosphataufbereitung (Nr. 2.),
- Schlacken und Stäube aus thermischen Prozessen (Nr. 2., 3.a), 4.) und
- Sande und Mineralien (Nr. 3.a), 3.b))

in Frage. Außer den begriffsgleichen „Schlacken—und „Sanden—entsprechen „Mineralien—den „Bergen—in /BAR 99a/, während Phosphatgips in /BAR 99a/ nicht betrachtet wurde. Allerdings ist der zu Bauzwecken zu verwendende Gips neben Naturgips ausschließlich REA-Gips (10 01 05) und nicht Phosphatgips, da dieser schädliche Stoffe enthält (Abfallschlüssel 01 04 07\*). Dasselbe gilt für Schlacken und Stäube der thermischen Phosphataufbereitung (Abfallschlüssel 06 09 03\*). Ferner entsprechen die für Bauzwecke geeigneten Sande (als Rohstoff, Abfälle aus Kies- und Gesteinsbruch – 01 04 08, Abfälle von Sand und Ton – 01 04 09 sowie Sand und Steine aus mechanischer Abfallbehandlung – 19 12 09) nicht den Sanden aus der Erzaufbereitung nach Anlage XII Teil A Nr. 3.a) der StrlSchV mit den Abfallschlüsseln 01 03 04\*, 01 03 05\*, 01 03 06 oder 01 03 07\*, d.h. sie enthalten meistens gefährliche Stoffe und sind somit als Bau- und Bauzuschlagstoffe unzulässig /LAG 03/.

Bei beiden zusammengehörenden Szenarien „Arbeit Hausbau—und „Wohnen im Haus—dominiert die Exposition durch äußere  $\gamma$ -Strahlung (s. /BAR 99a/, Tabelle 4-1 und 4-2). Dieser Expositionspfad bestimmte somit maßgeblich die Festlegung der Überwachungsgrenzen  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  bzw.  $C = 1 \text{ Bq/g}$  in Abhängigkeit vom prozentualen Anteil

Anteil des Rückstandes am Baustoff. Diese Einschränkung ist jedoch nach erfolgter Entlassung aus der Strahlenschutzüberwachung nicht mehr überprüfbar. Wenn die bauphysikalischen Eigenschaften es zulassen, kann dieses Material auch „unverdünnt“ verwendet werden, wie das o.g. Beispiel in /LAB 98/ zu Kupferschlackesteinen zeigt. Ebenso bestehen Gipskartonplatten zu fast 100% aus Gips, jedoch liegen alle vorliegenden Messwerte der spezifischen Aktivitäten natürlicher Radionuklide in REA-Gips unterhalb 0,1 Bq/g. Ein weiterer Baustoff mit hohem Anteil an mineralischen Abfällen sind Schlackesteine, die aber wegen schlechter Wärmedämmeigenschaften kaum mehr verwendet werden. Deshalb wurde das Szenario „Wohnen in einem Haus aus Schlackesteinen“ bereits in /BAR 99a/ nicht berücksichtigt.

Auf Radioaktivitätsmessdaten und Herkunft von Baustoffen oder Bauzuschlagsstoffen wird auf Abschnitt 2.4.4.1.1 verwiesen. Wie die Ergebnisse zeigen, liegen die spezifischen Aktivitäten in den zum Hausbau geeigneten Materialien aus dem Ausland meist unterhalb der Überwachungsgrenze  $C = 0,5 \text{ Bq/g}$  gemäß Anlage XII Teil B Nr. 2. (zweiter Halbsatz) der StrlSchV, häufig sogar unterhalb  $0,2 \text{ Bq/g}$ . Lediglich einzelne Aschen und Schlacken (als Bauzuschlagsstoff für Zement- und Betonherstellung) weisen Ra 226-Aktivitäten bis ca.  $1,0 \text{ Bq/g}$  auf. Nach den in /BAR 99a/ für diese Expositionsszenarien verwendeten Parametern und dem Ergebnis, dass die äußere Exposition dominiert, kann davon ausgegangen werden, dass selbst bei einer Beimischung eines Rückstandes von mehr als 20% eine Strahlenexposition von  $< 1 \text{ mSv/a}$  sowohl eines Bauarbeiters als auch einer Person der Bevölkerung eingehalten wird. Nach Literaturdaten ist eine Beimischung von Asche oder Schlacke bei der Herstellung von Zement bzw. Beton um mehr als 20% ungewöhnlich.

Bei der Dosisabschätzung für das Szenario „Wohnen in einem Haus, das unter Verwendung von NORM-Rückständen gebaut wurde“, wird deshalb ein Zusatz von 20% Hochofenschlacke mit einer spezifischen Aktivität von  $1 \text{ Bq/g}$  zum Beton unterstellt. Ebenso wie bei den vorherigen Szenarien der Verwertung wird radioaktives Gleichgewicht angenommen, ungeachtet der Abreicherung von Pb 210 und Po 210. Da bei diesem Szenario nur die äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung und die Inhalation von Rn/RnFP relevant sind, ist die spezifische Aktivität dieser beiden Nuklide ohnehin nicht expositionswirksam. Wegen des fehlenden Einflusses von Pb 210 und Po 210 auf die Exposition über die beiden genannten Expositionspfade wird auf eine Berechnung der Exposition durch den Zusatz von 20% Flugasche mit 10facher Anreicherung von Pb 210 und Po 210 bei der Zementherstellung verzichtet, zumal der maximale Anteil von Zement am Beton (Beton-Estrich) ca.  $1/3$  beträgt.

Analog zu /BAR 99a/ werden folgende Expositionspfade für Arbeiter beim Hausbau berücksichtigt:

- Inhalation von Staub
- Inhalation von Radon und Radon-Zerfallsprodukten
- Externe Bestrahlung
- Direktiongestion

Für diese Option der Verwertung werden folgende Modellparameter verwendet:

#### **Allgemeine Parameter:**

- Atemraten: nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit: 2.000 h a<sup>-1</sup> /BFS 10/ /BAR 99a/
- Aufenthalt im Haus: 7.000 h a<sup>-1</sup> (/BFS 10/, Tab. I.2)

#### **Äußere Exposition durch $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors bei Aufenthalt in Standardraum: 6,35 10<sup>-4</sup> mSv g Bq<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (/BAR 99a/)
- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}}$  1 m vor Silo = 9,0 10<sup>-5</sup> mSv g Bq<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (/WEI 10/)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon},j}$  : /BFS 10/ Tabelle I.1)

#### **Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation aus Schlacke: 0,1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Schlacke: 2 . 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> (/BAR 99a/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Beton: 7 . 10<sup>-9</sup> m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> (/KEL 93/)
- Rn 222-Diffusionslänge R = 60 mm für Beton (/KEL 93/)

#### **Inhalation von Staub:**

- Staubkonzentration bei Bohren/Trennen: 1,0 mg m<sup>-3</sup> (/BAR 99a/)
- Staubkonzentration bei Mischen: 0,5 mg m<sup>-3</sup> (/BAR 99a/)
- Referenzwert der Schwebstaubkonzentration: 0,05 mg m<sup>-3</sup> (/BFS 10/)

## Direktingestion

- Boden-Aufnahmeraten  $U_{Bo,j}$  : /BFS 10/, Tabelle IV.5
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

Die Inhalation von Staub und die Direktingestion werden nur für Bohren/Trennen von Beton über 200 h/a sowie beim Mischen von Zement und Schlacke über 500 h/a für Arbeiter angenommen. Die Unterscheidung dieser Arbeiten ist erforderlich, da bei Bohr- und Trennarbeiten von Beton die mittlere spezifische Aktivität 0,2 Bq/g beträgt während beim Mischen die Aktivität in Schlacke von 1 Bq/g anzuwenden ist.

### 2.4.4.1.7 Recycling von Metallen und sonstigen anorganischen Stoffen

Diese Option der Abfallverwertung entspricht den Verwertungsverfahren R4 (Recycling/Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen) bzw. R5 (Recycling von anderen anorganischen Stoffen) nach Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG /EUR 08/. Hierunter fällt ein in Deutschland praktiziertes Verfahren zur Rückgewinnung von Quecksilber aus kontaminierten Schlämmen und Ablagerungen der Erdöl- und Erdgasgewinnung (Anlage XII Teil A Nr. 1. der StrlSchV).

Bei diesem Verfahren werden quecksilberhaltige Rückstände (Schlämme und Scales) der Erdöl- und Erdgasgewinnung in einem Trommelrohrföfen geröstet, wobei das Quecksilber verdampft. Die Gasphase wird anschließend gekühlt und metallisches Quecksilber mit sehr hohem Reinheitsgrad wird gewonnen. In den entwässerten Rückständen verbleiben die schwerflüchtigen Radium- und Thoriumisotope bzw. sie wurden infolge der Entwässerung aufkonzentriert. Zur Entsorgung dieser Abfälle mit spezifischen Radiumaktivitäten bis ca. 100 Bq/g und einem Mittelwert von ca. 10 Bq/g /BMU 07/ werden diese mit Geopolymer gemischt, das sich besonders zur Immobilisierung von Radionukliden in demercurisierten Schlämmen der Erdöl- und Erdgasförderung eignet. Nach /IAF 02/ zeigen diese Immobilisate hervorragende Eigenschaften, nicht nur in Bezug auf strukturelle Stabilität, Formbeständigkeit und hohe Beständigkeit gegenüber Säuren sondern vor allem wegen der sehr geringen hydraulischen Leitfähigkeit mit  $k_f$ -Werten im Bereich von  $10^{-12}$  m/s. Daraus ergeben sich Transportlängen (Ausbreitung im Immobilisierungsblock), für alle Nuklide (Ra 226, Ra 228, Th 228, Pb 210 und Po 210) von weniger als 1 cm innerhalb von 1.000 Jahren.

Die Radonfreisetzung ist ebenfalls stark limitiert. Der Radon-Diffusionskoeffizient liegt im Bereich von  $1 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ , d.h. etwa wie bei Festgestein.

#### **2.4.4.1.8 Aufbringen von Abfällen auf Böden**

Diese Option der Abfallverwertung entspricht den Verwertungsverfahren R10 (Aufbringung auf den Boden zum Nutzen der Landwirtschaft oder zur ökologischen Verbesserung) nach Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG /EUR 08/. Dabei handelt es sich hauptsächlich um organische Abfälle (z.B. Klärschlamm). In Bezug auf NORM wird aktuell die Eignung vom Phosphorgips zur Düngung nährstoffarmer Ackerflächen u.a. in Spanien, Marokko und Brasilien untersucht (siehe Proceedings NORM VI, Marrakech). So wird z.B. in Spanien die Verwertung von Phosphorgips mit einer Ra 226-Aktivität von ca. 0,6 Bq/g als Pflanzennährstoff im Gewächshaus untersucht. In Deutschland wird dieses Verfahren nicht angewandt und es sind auch keine diesbezüglichen Forschungsarbeiten bekannt.

#### **2.4.4.1.9 Rückstandslagerung vor Verwertung**

Ein weiteres Verwertungsverfahren nach Anhang II der Richtlinie 2008/98/EG /EUR 08/ betrifft die Lagerung von Abfällen bis zur Anwendung eines der unter R1 bis R12 aufgeführten Verfahren (R13). Die daraus für das Personal resultierende Exposition beim Umgang mit Rückständen mit erhöhter natürlicher Radioaktivität wurde in /BAR 99a/ für die Lagerung der Rückstände in Lagerhallen ermittelt, während die Lagerung im Freien unter „Beseitigung Deponie/Halde—in Bezug auf die Exposition des Personals analysiert wurde.

Diese Option führt nach /BAR 99a/, /BAR 99b/ zu einer vergleichsweise geringen Exposition des Personals und hatte keine Relevanz für die Festlegung von Überwachungsgrenzen.

Es wird hier angenommen, dass ein Arbeiter in „Big-bags—abgefüllte Rückstände für 500 h/a mit einem Gabelstapler in einer Lagerhalle bewegt. Als Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung
- Inhalation von Rn und RnFP



Hierbei werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemraten: nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit: 500 h a<sup>-1</sup>

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors bei Aufenthalt in 1 m Entfernung von Big-bags: 9,0 10<sup>-5</sup> mSv g Bq<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (/WEI 10/)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{kon,j}}$  : /BFS 10/ Tabelle I.1)

**Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanationsrate, sonstige Materialien: 0,2 (/WEI 10/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, sonstige Materialien: 2 . 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> (/WEI 10/)

**2.4.4.2 Szenarien der Beseitigung**

**2.4.4.2.1 Oberirdische Abfalldeponie**

Diese Option der Beseitigung ergibt sich aus Anlage XII Teil C der StrlSchV mit den Mittelwerten  $C^M = 0,05$  Bq/g,  $C^M = 0,1$  Bq/g bzw.  $C^M = 1$  Bq/g.

Aufgrund unterschiedlicher abfallrechtlicher Bestimmungen und Anforderungen zwischen Deponien der Klassen DK I und DK II (TA Siedlungsabfall /TAS 93/) einerseits und DK III (TA Abfall /TAA 91/) andererseits, werden diese beide Gruppen im Weiteren separat betrachtet.

Die o.g. Mittelwerte  $C^M$  basieren auf den Szenarien in /BAR 99a/:

- Arbeiten auf einer Deponie/Halde, auf der Reststoffe mit erhöhter natürlicher Aktivität deponiert werden
- Wohnen in der Nähe einer derartigen Deponie/Halde, Aufenthalt im Garten neben der Deponie/Halde, Anbau von Gartenprodukten sowie Nutzung der Fläche neben der Halde als Weideland, Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie/Halde

Die unterschiedlichen Werte  $C^M$  ergeben sich dabei aus Annahmen zur Deponiegröße bzw. zur potentiellen Grundwasserbeeinflussung. Wie bereits ausgeführt, wird der Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie nicht berücksichtigt, da jede nach Abfallrecht errichtete Deponie vor unbefugtem Zutritt zu sichern ist. Demgegenüber mussten bei diesem Szenario in /BAR 99a/ auch unkultivierte und betretbare Bergbauhalden berücksichtigt werden.

Für Personen der Bevölkerung wird der Wasserpfad aufgrund der Anforderungen an die Durchlässigkeit der Deponiebasis für Hausmülldeponien DK I und DK II nach /TAS 93/ bzw. für Sonderabfalldeponien DK III nach /TAA 91/ nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus enthalten /TAS 93/ und /TAA 91/ Angaben zu Sicherheitsabständen bestimmter Schutzgüter, wobei bereits für die Deponieklassen DK I und DK II ein Mindestabstand von 300 m zur nächsten Wohnbebauung festgeschrieben ist. Nach dem in /BAR 99a/, /BAR 99b/ verwendeten „Deponiemodell—würde zwar die Radionuklidkonzentration im Grundwasser in einer Entfernung von 300 m abstromseitig zur Deponie annähernd dieselbe sein wie in 20 m Entfernung, doch hat dieses Modell Randbedingungen, die nicht mit den Mindestanforderungen an die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen einer Deponie in Übereinstimmung gebracht werden können. Das betrifft vor allem die Vernachlässigung von Dispersion und Diffusion und die Annahme eines eindimensionalen Transport im Deponiemodell, was zu der Aussage in /BAR 99a/ führt, dass es mit diesem Modell unerheblich ist, ob ein Brunnen in 20 m oder 500 m Entfernung steht.

### **Oberirdische Abfalldeponie DK I und DK II**

Für Deponien der Klassen DK I und DK II gelten die Bedingungen nach TA Siedlungsabfall /TAS 93/. Die Anforderungen aus Nr. 10.3.2 der TA Siedlungsabfall an den Untergrund (hier als „geologische Barriere—bezeichnet) sind bezüglich der DK II identisch mit denjenigen der DK III nach /TAA 91/, d.h. der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  des Untergrundes muss  $\leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s betragen und eine Mächtigkeit von mindestens 3 m aufweisen. Als Basisabdichtung ist ein mehrschichtiges System mit einer mineralischen Dichtungsschicht von 0,75 m Dicke und einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10}$  m/s und einer direkt aufliegenden Kunststoffdichtungsbahn (Mindestdicke: 2,5 mm) aufzubringen. Mit Ausnahme der Forderungen nach einem ausreichenden Verdichtungsgrad an der Oberfläche des Deponieplanums werden dagegen für die DK I keine besonderen Anforderungen an die geologische Barriere gestellt. Die mineralische Dichtungs-

schicht ist bei Deponien DK I in einer Dicke von mindestens 0,50 m auszuführen. Ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10}$  m/s ist zu gewährleisten. Zu den Anforderungen an das komplexe Oberflächenabdichtungssystem für Deponien DK I und DK II, das nach Abschluss des Deponiebetriebes herzustellen ist, wird auf Nr. 10.4.1.4 /TAS 93/ verwiesen.

Für die gemeinsame Deponierung von Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV mit anderen Abfällen nach Teil C sind weitere abfallrechtlichen Bestimmungen bezüglich Deponieklasse DK I und DK II zu beachten. Für diese beiden Deponieklassen wird der Schadstoffaustrag primär über deren Eluierbarkeit verhindert oder minimiert, was über Auslaugungsversuche nachzuweisend ist. Mit der für DK I und DK II geltenden maximal zulässigen Schadstofffreisetzung aus den Abfällen (siehe Eluatwerte in /TAS 93/) wird die Deponierung von Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV in originärer Form insbesondere auf einer Deponie DK I stark limitiert.

Von dem Szenario für Personen der Bevölkerung in /BAR 99a/ „Wohnen in der Nähe einer derartigen Deponie/Halde, Aufenthalt im Garten neben der Deponie/Halde, Anbau von Gartenprodukten sowie Nutzung der Fläche neben der Halde als Weideland, Aufenthalt auf der nicht abgedeckten Deponie/Halde— ~~wird~~ aus den genannten Gründen nur der Aufenthalt im Garten neben der Deponie und der Anbau von Gartenprodukten, die über den Luftpfad kontaminiert werden, berücksichtigt. Die Pfade „Direktingestion— und „äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung—bei Aufenthalt auf der Deponie entfallen für Personen der Bevölkerung wegen Zutrittsverhinderung zur Deponie.

Für das Szenario „Arbeiten auf einer Deponie, auf der Rückstände mit erhöhter natürlicher Aktivität deponiert werden—werden analog zu /BAR 99a/ folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub
- Direktingestion

Für die Option der **Beseitigung von Abfällen auf einer Deponie DK I oder DK II** werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemrate  $v_j$ : nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit im Freien:  $2.000 \text{ h a}^{-1}$  /BAR 99a/, /BFS 10/
- Aufenthaltszeit im Garten:  $1.000 \text{ h a}^{-1}$  /BFS 10/, Tabelle I.2

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon},j}$  : nach /BFS 10/ Tabelle I.1

**Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation Asche und sonstige Materialien: 0,2 (/GRS 06b/)

**Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration, Asche:  $1,0 \text{ mg m}^{-3}$  (/BAR 99a/)
- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration, sonstige Materialien:  $0,5 \text{ mg m}^{-3}$  (/BAR 99a/)

**Direktingestion**

- Aufnahmezeit Beschäftigter  $U_{\text{Bo},j} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ kg h}^{-1}$  /BFS 10/
- Aufkonzentrationsfaktor  $AF_{0,02,r}$  für Schlacke = 1 (s. Tab. 10 in /GRS 06b/)

**Oberirdische Abfalldeponie DK III**

Für Deponien der Klasse DK III (Sonderabfalldeponie – SAD) gelten die Bedingungen nach TA Abfall /TAA 91/. Dabei sind für die gemeinsame Deponierung von Rückständen nach Anlage XII Teil A der StrlSchV mit anderen Abfällen gemäß Anlage XII Teil C weitere abfallrechtlichen Bestimmungen bezüglich Deponieklasse DK III zu beachten. Im Gegensatz zu Deponien der Deponieklassen DK I und DK II wird der Wasserpfad aufgrund der Anforderungen an das Barriersystem für Deponien der Klasse DK III a priori ausgeschlossen.

Nach den Anforderungen der TA Abfall /TAA 91/ muss eine SAD DK III mit einer mineralische Dichtungsschicht von 1,50 m Dicke und einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10}$  m/s mit einer direkt aufliegenden Kunststoffdichtungsbahn (Mindestdicke: 2,5 mm) versehen sein. Die Basisabdichtung ist über einem mindestens 3 m mächtigen Untergrund mit  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s aufzubringen. Das Deponieplanum muss nach Nr. 9.3.3 /TAA 91/ einen Mindestabstand von 1 m zur höchsten zu erwartenden Grundwasseroberfläche bei freien Grundwasserleitern haben. Zum Aufbau der einzelnen Elemente des komplexen Oberflächenabdichtungssystem, das nach Abschluss des Deponiebetriebes bzw. nach vollständiger Befüllung von Deponieabschnitten herzustellen ist, wird auf Nr. 9.4.1.4 der TA Abfall /TAA 91/ verwiesen.

Das Expositionsszenario für Personen der Bevölkerung ist dasselbe wie für oberirdische Abfalldeponien DK I und DK II beschrieben, d.h. Aufenthalt im Garten neben der Deponie und der Anbau von Gartenprodukten, die über den Luftpfad kontaminiert werden. Die Pfade „Direktingestion–und „äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung–bei Aufenthalt auf der Deponie entfallen für Personen der Bevölkerung wegen Zutrittsverhinderung zur Deponie.

Für das Szenario „Arbeiten auf einer Deponie, auf der Rückstände mit erhöhter natürlicher Aktivität deponiert werden–werden folgende Expositionspfade berücksichtigt:

- Externe Bestrahlung
- Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten
- Inhalation von Staub

Für Deponiearbeiter auf einer nach TA Abfall errichteten und betriebenen Deponie der Klasse DK III entfällt die Exposition durch Direktingestion aufgrund strenger Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz (Verhinderung der oralen Aufnahme chemisch-toxischer Stoffe). Für die Option der **Beseitigung von Abfällen auf einer Deponie DK III** werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemrate  $v_j$ : nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit im Freien:  $2.000 \text{ h a}^{-1}$ /BAR 99a/, /BFS 10/

- Aufenthaltszeit im Garten: 1.000 h a<sup>-1</sup>/BFS 10/, Tabelle I.2

#### **Äußere Exposition durch $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors  $g_{\text{ext}} = 5,3 \cdot 10^{-10} \text{ Sv kg Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/BFS 10/ S. 22)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{Kon,j}}$  : nach /BFS 10/ Tabelle I.1

#### **Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanation Asche und sonstige Materialien: 0,2 (/GRS 06b/)

#### **Inhalation von Staub:**

- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration, Asche: 1,0 mg m<sup>-3</sup> (/BAR 99a/)
- Tätigkeitsspezifische Staubkonzentration, sonstige Materialien: 0,5 mg m<sup>-3</sup> (/BAR 99a/)

#### **2.4.4.2.2 Unterirdische Abfalldéponie DK IV**

Beim Verfahren D12, für das sich aus /BAR 99a/ eine Überwachungsgrenze von 5 Bq/g (nach Anlage XII, Teil B Nr. 3. bzw. Teil C der StrlSchV) ergeben hat, wird auf ein konkretes Verfahren zur Déponierung von kontaminierten Schrott aus der Erdgasgewinnung in einer UTD (DK IV) in /WEI 03/ verwiesen. Hier wurden im Gegensatz zu den Annahmen in /BAR 99a/ die realen abfallrechtlichen Randbedingungen berücksichtigt, wonach in einer Ablagerungskammer nur gleichartige Abfälle bzw. Rückstände eingelagert werden dürfen. Eine Mischung mit anderen Abfällen, wie in /BAR 99a/ angenommen, ist nach /TAA 91/ nicht zulässig. Dasselbe gilt auch für eine Déponierung auf einer übertägigen Sonderabfalldéponie (SAD) DK III.

Die für einen Arbeiter (Gabelstaplerfahrer) nach /WEI 03/ ermittelte Gesamtexposition infolge des Einlagerns von in Containern lagernden kontaminierten Schrott der Erdgasgewinnung in eine UTD betrug für das reale Szenario 0,15 mSv/a und für das Szenario mit 2.000 h/a Aufenthaltszeit 0,55 mSv/a bei einer Ra 226-Aktivität von 17,5 Bq/g (Rohr + Scale, gewichtet).

Die Angaben in Tabelle 2-25 sind auf eine Ra 226-Aktivität von 1,0 Bq/g (Rohr + Scale, gewichtet) bezogen.

#### 2.4.4.2.3 Verpressung in Bohrlöcher

Dieses Verfahren wurde in der Vergangenheit bei der Rückverfüllung von Schlämmen und Scales aus Erdöl- und Erdgasförderung auf Grundlage einer bergrechtlichen Zulassung häufig praktiziert. Aufgrund strengerer wasserrechtlicher Vorschriften wird, wegen einer möglichen Grundwassergefährdung insbesondere durch Quecksilber, dieses Verfahren nur noch für Schlämme und Scales die keine „gefährlichen Stoffe“ enthalten, auf Grundlage von BBergG /BBG 80/ zugelassen.

Für die Expositionsabschätzung werden eine Arbeitszeit von 200 h/a angenommen. Der Arbeiter am Einfüllstutzen hat dabei 100 h direkten Kontakt mit den Scales und hält sich weitere 100 h in 1 m Entfernung vom Vorratsbehälter auf. Die Abnahme der  $\gamma$ -ODL mit der Entfernung zum Behälter wird nach /WEI 10/ ermittelt.

- Rn 222-Diffusionskoeffizient, Scales:  $1 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/WEI 10/)
- Konversionsfaktors bei Direktkontakt mit Behälter:  $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mSv g Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/WEI 10/)
- Konversionsfaktors bei Aufenthalt in 1 m Entfernung von Behälter:  $9,0 \cdot 10^{-5} \text{ mSv g Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/WEI 10/)

#### 2.4.4.2.4 Lagerung bis zur Anwendung eines Beseitigungsverfahrens

Das betrifft z.B. die Lagerung von Abfällen in einem übertägigen Zwischenlager einer Untertagedeponie (UTD). Hierzu wird auf /WEI 03/ verwiesen, wo die maximale Exposition des Personals im übertägigen Zwischenlager der Untertagedeponie (UTD) Zielitz (Sachsen-Anhalt) aufgrund der Lagerung von mit kontaminierten Schrott der Erdgasgewinnung gefüllten Containern bei Annahme realistischer Expositionsszenarien ermittelt wurde. Danach betrug die Gesamtexposition maximal 0,625 mSv/a (Gabelstaplerfahrer) bei Annahme eines unrealistischen Aufenthaltes von 2.000 h/a bzw. von 0,243 mSv/a bei 840 h/a (realistische Arbeitszeit nach Analyse des Verfahrensablaufes), wobei der größte Anteil (ca. 99%) auf die äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung mit 0,62 mSv/a bzw. 0,24 (Gabelstaplerfahrer) entfällt. Die Ra 226-Aktivität betrug 17,5 Bq/g (Rohr + Scale, gewichtet), d.h. das 3,5 fache der Überwachungsgrenze  $C = 5 \text{ Bq/g}$  für untertägige Verwertung/Deponierung.

Es wird hier angenommen, dass ein Arbeiter in „Big-bags—abgefüllte Rückstände für 500 h/a mit einem Gabelstapler in einem übertägigen Zwischenlager einer UTD bewegt. Als Expositionspfade werden berücksichtigt:

- Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung
- Inhalation von Rn und RnFP

Hierbei werden folgende Modellparameter verwendet:

**Allgemeine Parameter:**

- Atemraten: nach /BFS 10/, Tabelle II.1
- Arbeitszeit:  $500 \text{ h a}^{-1}$

**Äußere Exposition durch  $\gamma$ -Strahlung:**

- Konversionsfaktors bei Aufenthalt in 1 m Entfernung von „Big-bags— $9,0 \cdot 10^{-5} \text{ mSv g Bq}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (/WEI 10/)
- Umrechnungsfaktor  $f_{\text{kon,j}}$  : /BFS 10/ Tabelle I.1)

**Inhalation von Radon und Radon-Folgeprodukten:**

- Rn 222-Emanationsrate, sonstige Materialien: 0,2 (/WEI 10/)
- Rn 222-Diffusionskoeffizient, sonstige Materialien:  $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  (/WEI 10/)

**2.4.5 Ergebnisse der Expositionsrechnung**

Die folgenden Tab. 2-23 bis Tab. 2-26 geben die zusammenfassenden Ergebnisse der Expositionsrechnung getrennt nach Optionen der Verwertung und Optionen der Beseitigung wider. Die Dosisabschätzungen basieren auf einer spezifischen Aktivität von 1 Bq/g für Nuklide der U-Ra-Reihe im radioaktiven Gleichgewicht bei „Schlacke—und „sonstige Abfälle—Bei Flugasche wird eine Pb 210 und Po 210-Aktivität von 10 Bq/g und 1 Bq/g für alle anderen Nuklide der U-Ra-Reihe angenommen. Bei den Optionen der Beseitigung wurden außerdem NORM bergbaulichen Ursprungs (Bergematerial) und Ablagerungen (Scales) einbezogen. Während bei Bergematerial radioaktives Gleichgewicht besteht, wird bei Scales eine spezifische Aktivität von jeweils 1,0 Bq/g für Ra 226, Pb 210 und Po 210 (U-Ra-Reihe) und 0,5 Bq/g für Ra 228 und Th 228 (Th-



Reihe) angenommen.

**Tab. 2-23 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Arbeiter bei Szenarien der Verwertung**

<b>Verwertungsverfahren und Expositions-pfad</b>	<b>Flugasche (bei Zwischenlage-rung „sonstige Materialien“)</b>	<b>Schlacke</b>
<b>Verwertung von Abfällen zum Deponiebau</b>		
Externe Bestrahlung		0,636
Inhalation Staub		0,060
Inhalation Rn/RnFP		0,005
Direktingestion		0,019
<b>Summe</b>		<b>0,720</b>
<b>Verwertung von Abfällen im Bergbau ü.T.</b>		
Externe Bestrahlung	0,636	0,636
Inhalation Staub	0,197	0,060
Inhalation Rn/RnFP	0,043	0,005
Direktingestion	0,118	0,019
<b>Summe</b>	<b>0,994</b>	<b>0,720</b>
<b>Verwertung von Abfällen u.T. (Bergversatz)</b>		
Externe Bestrahlung	0,081	0,081
Inhalation Staub	0,103	0,033
Inhalation Rn/RnFP	0,070	0,010
Direktingestion	0,059	0,014
<b>Summe</b>	<b>0,313</b>	<b>0,138</b>
<b>Verwertung von Abfällen zum Hausbau</b>		
Externe Bestrahlung		0,141
Inhalation Staub		0,017
Inhalation Rn/RnFP		0,002
Direktingestion		0,005
<b>Summe</b>		<b>0,165</b>
<b>Verwertung von Abfällen zum Straßen- und Wegebau</b>		
Externe Bestrahlung		0,636
Inhalation Staub		0,060
Inhalation Rn/RnFP		<0,001
Direktingestion		0,019
<b>Summe</b>		<b>0,715</b>

Verwertungsverfahren und Expositions-pfad	Flugasche (bei Zwischenlage- rung „sonstige Materialien“)	Schlacke
<b>Verwertung von Abfällen zum Landschaftsbau</b>		
Externe Bestrahlung		0,636
Inhalation Staub		0,060
Inhalation Rn/RnFP		0,005
Direktingestion		0,019
<b>Summe</b>		<b>0,720</b>
<b>Rückstandslagerung vor Verwertung</b>		
Externe Bestrahlung	0,027	0,027
Inhalation Rn/RnFP	0,011	0,001
<b>Summe</b>	<b>0,038</b>	<b>0,028</b>

Tab. 2-24 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Personen der Bevölke- rung bei Szenarien der Verwertung

Verwertungsverfahren und Expositions-pfad	Flugasche			Schlacke		
	1 – 2 a	7-12 a	>17 a	1 – 2 a	7-12 a	>17 a
<b>Altersgruppe</b>						
<b>Verwertung von Abfällen zum Deponiebau</b>						
Externe Bestrahlung				0,037	0,093	0,032
Inhalation Staub				<0,001	0,001	<0,001
Inhalation Rn/RnFP				0,024	0,071	0,103
Direktingestion				0,036	0,006	0,001
<b>Summe</b>				<b>0,097</b>	<b>0,171</b>	<b>0,136</b>
<b>Verwertung von Abfällen im Bergbau ü.T.</b>						
Externe Bestrahlung	0,037	0,093	0,032	0,037	0,093	0,032
Inhalation Staub	0,001	0,002	0,001	<0,001	0,001	<0,001
Inhalation Rn/RnFP	0,003	0,010	0,014	0,007	0,021	0,028
Direktingestion	0,279	0,038	0,006	0,036	0,006	0,001
Ingestion Gemüse (Staub)*	0,589	0,325	0,198	0,022	0,014	0,009
<b>Summe</b>	<b>0,909</b>	<b>0,468</b>	<b>0,251</b>	<b>0,102</b>	<b>0,135</b>	<b>0,070</b>
<b>Verwertung von Abfällen zum Hausbau</b>						
Externe Bestrahlung				0,710	0,622	0,533
Inhalation Rn/RnFP				0,030	0,035	0,038
<b>Summe</b>				<b>0,740</b>	<b>0,657</b>	<b>0,571</b>
<b>Verwertung von Abfällen zum Straßen- und Wegebau</b>						
Ingestion Trinkw. + Gemüse	0,220	0,272	0,127	0,220	0,272	0,127
Ingestion Gemüse (Staub)*	0,589	0,325	0,198	0,022	0,014	0,009
<b>Summe</b>	<b>0,809</b>	<b>0,597</b>	<b>0,325</b>	<b>0,242</b>	<b>0,286</b>	<b>0,136</b>

Verwertungsverfahren und Expositionspfad	Flugasche			Schlacke		
<b>Verwertung von Abfällen zum Landschaftsbau</b>						
Externe Bestrahlung				0,371	0,371	0,318
Inhalation Staub				0,002	0,003	0,003
Inhalation Rn/RnFP				0,024	0,071	0,103
Direktingestion				0,360	0,022	0,010
Ingestion Trinkw. + Gemüse				0,066	0,082	0,038
Ingestion Gemüse (Staub)				0,022	0,014	0,009
<b>Summe</b>				<b>0,845</b>	<b>0,563</b>	<b>0,481</b>

\* Der Beitrag der Exposition durch Ingestion von über dem Luftpfad kontaminierten Gemüse ist unrealistisch hoch und resultiert aus der Annahme, dass Pb 210 und Po 210 um den Faktor 10 in Flugasche angereichert ist und weil die Ingestionsdosisfaktoren dieser Nuklide, insbesondere für Po 210 bei der Altersgruppe 1 – 2 a, die höchsten in der U-Ra-Reihe sind.

**Tab. 2-25 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Arbeiter bei Szenarien der Beseitigung**

Beseitigungsverfahren und Expositionspfad	Flugasche		Schlacke	sonstige Abfälle
<b>Beseitigung auf oberirdischer Abfalldeponie DK I und DK II</b>				
Externe Bestrahlung	0,636		0,636	0,636
Inhalation Staub	0,197		0,060	0,060
Inhalation Rn/RnFP	0,025		0,002	0,090
Direktingestion	0,118		0,019	0,019
<b>Summe</b>	<b>0,976</b>		<b>0,717</b>	<b>0,805</b>
<b>Beseitigung auf oberirdischer Abfalldeponie DK III</b>				
Externe Bestrahlung	0,636		0,636	0,636
Inhalation Staub	0,197		0,060	0,060
Inhalation Rn/RnFP	0,025		0,002	0,090
<b>Summe</b>	<b>0,858</b>		<b>0,698</b>	<b>0,786</b>
<b>Beseitigung in unterirdischer Abfalldeponie DK IV</b>				<b>Scales</b>
Externe Bestrahlung				0,012
Inhalation Rn/RnFP				0,019
<b>Summe</b>				<b>0,031</b>
<b>Verpressung in Bohrlöcher</b>				<b>Scales</b>
Externe Bestrahlung				0,017
Inhalation Rn/RnFP				<0,001
<b>Summe</b>				<b>0,017</b>

Beseitigungsverfahren und Expositionspfad	Flugasche	Schlacke	sonstige Abfälle
<b>Lagerung bis zur Anwendung eines Beseitigungsverfahrens</b>			
Externe Bestrahlung	0,027	0,027	0,027
Inhalation Rn/RnFP	0,011	0,001	0,015
<b>Summe</b>	<b>0,038</b>	<b>0,028</b>	<b>0,042</b>

**Tab. 2-26 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Personen der Bevölkerung bei Szenarien der Beseitigung**

Beseitigungsverfahren und Expositionspfad	Flugasche			sonstige Abfälle		
	1 – 2 a	7-12 a	>17 a	1 – 2 a	7-12 a	>17 a
<b>Beseitigung auf oberirdischer Abfalldeponie DK I und DK II</b>						
Inhalation Staub	0,067	0,086	0,095	0,019	0,026	0,029
Inhalation Rn/RnFP	0,024	0,071	0,103	0,024	0,071	0,103
Ingestion Gemüse (Staub)*	0,589	0,325	0,198	0,044	0,027	0,018
<b>Summe</b>	<b>0,613</b>	<b>0,396</b>	<b>0,301</b>	<b>0,068</b>	<b>0,098</b>	<b>0,121</b>
<b>Beseitigung auf oberirdischer Abfalldeponie DK III</b>						
Inhalation Staub	0,067	0,086	0,095	0,019	0,026	0,029
Inhalation Rn/RnFP	0,024	0,071	0,103	0,024	0,071	0,103
Ingestion Gemüse (Staub)*	0,589	0,325	0,198	0,044	0,027	0,018
<b>Summe</b>	<b>0,613</b>	<b>0,396</b>	<b>0,301</b>	<b>0,068</b>	<b>0,098</b>	<b>0,121</b>

\* Der Beitrag der Exposition durch Ingestion von über dem Luftpfad kontaminierten Gemüse ist unrealistisch hoch und resultiert aus der Annahme, dass Pb 210 und Po 210 um den Faktor 10 in Flugasche angereichert ist und weil die Ingestionsdosisfaktoren dieser Nuklide, insbesondere für Po 210 bei der Altersgruppe 1 – 2 a, die höchsten in der U-Ra-Reihe sind. Außerdem muss nach Abfallrecht ein Wohngebäude bereits bei einer Hausmülldeponie DK I einen Mindestabstand von 300 m zur Deponie (Zaun) aufweisen, während hier in Analogie zu /BAR 99a/ unterstellt wurde, dass das Haus mit Garten 20 m neben der Deponie steht.

#### **2.4.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Die Überwachungsgrenzen in Anlage XII Teil B für Rückstände nach Anlage XII Teil A bzw. der Aktivitätsmittelwerte in Anlage XII Teil C der StrISchV basieren auf den Expositionsberechnungen in /BAR 99a/, /BAR 99b/, wobei die jeweilige Überwachungsgren-

ze bzw. die damit verbundenen Einschränkungen sowohl für die Verwertung als auch die Beseitigung gelten. Dabei wurden die Überwachungsgrenzen jeweils von den ungünstigsten Bedingungen einer Option (z.B. Auslaugbarkeit von Radionukliden aus den Rückständen, keine natürlichen oder künstlichen Barrieren zur Verringerung der Radionuklid- ausbreitung über das Grundwasser, keine Zutrittsverhinderung zu den betreffenden Flächen/Objekten) abgeleitet. Aus dieser Vorgehensweise resultierten Überwachungsgrenzen  $< 1 \text{ Bq/g}$ , die gleichermaßen für eine Art der Verwertung und die adäquate Art der Beseitigung gelten, da für beide Fällen identische Modellannahmen zum dominierenden Wasserpfad getroffen wurden.

Nach dem Entwurf der neuen EU BSS /EUR 10/ wird es zukünftig nur noch eine Überwachungsgrenze von  $1,0 \text{ Bq/g}$  für jedes langlebige Nuklid der U-Ra-Reihe und der Th-Reihe (für Pb 210 und Po 210 höher, je nach Umsetzung in nationales Recht) geben. Das führt theoretisch bei Anwendung der Rechenmethode nach /BAR 99a/ bei Szenarien mit Dominanz des Wasserpfades zu deutlichen (rechnerischen) Überschreitungen bis etwa Faktor 5 der korrespondierenden Dosis von  $1 \text{ mSv/a}$  für Personen der Bevölkerung.

Im vorliegenden Bericht wurden die in /BAR 99a/ verwendeten Modellannahmen deshalb dahingehend modifiziert, dass insbesondere abfallrechtliche, wasserrechtliche und baurechtliche Randbedingungen berücksichtigt wurden. Damit wurden für verschiedene Expositionsszenarien für Personen der Bevölkerung der bei /BAR 99a/ dominierende Wasserpfad relativiert. Außerdem wurde von dem abfallrechtlichen Grundprinzip ausgegangen, wonach eine Verwertung von Abfällen Vorrang vor deren Deponierung hat. Dieses Grundprinzip gilt auch für alle aus der Strahlenschutzüberwachung entlassenen NORM-Rückstände, die dann konventionelle Abfälle sind. Damit verbunden sind Anforderungen an die „Ungefährlichkeit—eines Abfalls, d.h. dass aus dessen Verwertung oder Deponierung insbesondere keine Gefährdung für das Schutzgut „Grundwasser—aber auch anderer sensibler Schutzgüter ausgehen darf. Für den jeweiligen Verwertungszweck gelten Werte der maximalen Schadstoffkonzentration und deren Eluatkonzentrationen (Zuordnungswerte Z). Mit zunehmendem Zuordnungswert steigen die Anforderungen an die Art der Verwertung, um Grundwasserkontaminationen oder eine Beeinträchtigung anderer sensibler Schutzgüter zu vermeiden. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist nur noch die Deponierung des betreffenden Abfalls auf einer geordneten Abfalldeponie möglich. Bei der Deponierung gelten dann spezielle, in technischen Normen vorgegebene Anforderungen an die Barriersysteme, die für die Deponieklassen DK I, DK II und DK III zunehmend strenger werden.

Unter diesen Bedingungen scheidet eine Vielzahl von NORM-Rückständen insbesondere für die Optionen der Verwertung aus, da sie die hierfür erforderlichen stofflichen Anforderungen (Zuordnungswerte) nicht erfüllen. Das betrifft alle Bergematerialien, Rückstände der Erzaufbereitung (Sande) und Mineralien. Demgegenüber ist ihre Deponierung auf einer geordneten Abfalldéponie auch aus radiologischer Sicht unproblematisch, da aufgrund der Anforderungen an die Abdichtung einer Déponie der Schadstoffaustrag in das Grundwasser unterbunden ist. Damit entfällt bei der Déponierung im Gegensatz zur adäquaten Verwertung der bei /BAR 99a/ dominierende Wasserpfad. Außerdem entfallen auch die in /BAR 99a/ angenommenen Expositionen beim Aufenthalt auf einer „Halde/Déponie—da eine Déponie im abfallrechtlichen Sinne für Dritte unzugänglich sein muss. Da alle Überwachungsgrenzen C nach Anlage XII Teil B der StrlSchV, die < 1 Bq/g betragen, aus dem zugrundeliegenden Bevölkerungsszenario unter der Annahme abgeleitet wurden, dass eine Déponierung ebenso wie eine Verwertung auch außerhalb einer geordneten Déponie – außer Déponieklasse DK 0 – möglich ist, betreffen die reduzierten Überwachungsgrenzen de facto nur die Verwertung.

Die in dieser Arbeit definierten Expositionsszenarien und die Auswahl der relevanten Expositionspfade unter Berücksichtigung der o.g. Randbedingungen und Materialeigenschaften (insbesondere Eluierbarkeit) zeigen, dass eine Überschreitung des Dosisrichtwertes von 1 mSv/a bei einer spezifischen Aktivität von 1,0 Bq/g (pro Nuklid) und auch bei einer spezifischen Aktivität von 10 Bq/g von Pb 210 und Po 210 bei den analysierten Optionen der Beseitigung nicht festgestellt werden konnte. Wegen der Unterbindung der Exposition von Personen der Bevölkerung über den Wasserpfad ist bei allen Optionen der Beseitigung die Exposition des Personals bestimmend für die Höhe der Überwachungsgrenze.

Die durchgeführten Expositionsberechnungen zeigen, dass bei allen potentiell zum Zwecke der Beseitigung auf einer Abfalldéponie nach Deutschland importierte NORM mit einer spezifischen Aktivität von 1 Bq/g für die übertägige Beseitigung bzw. 5 Bq/g für die untertägige Beseitigung die Exposition des Personals von 1 mSv/a selbst bei der angenommenen, eher unrealistischen ganzjährigen Arbeitsdauer von 2000 h nicht erreicht wird. Den größten Beitrag an der Gesamtexposition des Déponiepersonals liefert, ebenso wie für Arbeiter bei der Verwertung von Rückständen, die äußere Exposition mit einem Anteil bis 80% an der Gesamtexposition (Arbeiter auf Déponie DK III). Da die Exposition über den Wasserpfad bei allen Beseitigungsoptionen unterbunden ist, kann hier die Exposition von Personen der Bevölkerung vernachlässigt werden. Le-

diglich die in Tabelle 2-26 angegebene Exposition von 0,59 mSv/a für die Altersgruppe 1- 2 a infolge Ingestion von mit Staub kontaminiertem Gemüse für das Szenario „Wohnen neben einer Deponie—entspricht etwa der Exposition des Deponiearbeiters. Die Modellannahmen sind aber insofern unrealistisch als dass ein Wohnhaus einen Mindestabstand von 300 m selbst zu einer Hausmülldeponie DK I haben muss, während hier in Analogie zu /BAR 99a/ ein Abstand von 20 m unterstellt wurde. Für den Deponiearbeiter entspricht die Exposition derjenigen eines Arbeiters bei der Verwertung im Straßen-, Landschafts- und Deponiebau.

Ein anderes Bild ergibt sich für die Optionen der Verwertung von NORM-Rückständen, die im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung mit einer spezifischen Aktivität von 1 Bq/g (als allgemeine Überwachungsgrenze nach /EUR 10/) entlassen wurden und danach als konventioneller Abfall oder Rückstand gelten. Die Art und der Ort der weiteren Verwendung sind dann nicht mehr hinsichtlich der Einschränkungen nach Anlage XII Teil B Nr. 2. und Nr. 5. der StrlSchV bei einer „...Verwertung im Straßen-, Wege-, Landschafts- oder Wasserbau auch im Bereich von Sport- und Spielplätzen...—die mit niedrigeren Überwachungsgrenzen verbunden sind, überprüfbar. Für Verwertungsoptionen, die sich aus dem Abfallrecht (z.B. Deponiebau) und/oder Bergrecht (z.B. Bergversatz) ergeben, erfüllen aber viele der erfassten und potentiell importierbaren NORM nicht die erforderlichen Zuordnungsmerkmale Z0 bis Z2 sowie andere Materialeigenschaften. Darüber hinaus liegen die Messwerte der spezifischen Aktivität von Rückständen aus dem Ausland, die potentiell einem der beschriebenen Verwertungsverfahren zugeführt werden können, deutlich unterhalb von 1 Bq/g.

Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass ein im Ausland aus der Strahlenschutzüberwachung entlassener NORM-Rückstand mit einer spezifischen Aktivität von 1,0 Bq/g einer Verwertung in Deutschland vor allem als Baustoff oder Bauzuschlagsstoff zugeführt wird, wofür eine Überwachungsgrenze von  $C = 0,5$  Bq/g gelten würde. Am zugehörigen Abfallschlüssel ist nämlich nicht erkennbar, dass er erhöhte natürliche Radioaktivität aufweist, da das kein Prüfkriterium im Sinne des konventionellen Abfallrechts bzw. Baurechts ist. Außerdem ist in Deutschland die Anwendung der EU-Strahlenschutzprinzipien bei der Verwendung von Materialien mit erhöhter natürlicher Radioaktivität als Baumaterial /EUR 99a/ nicht rechtsverbindlich.

Wie die Expositionsberechnungen für Bevölkerungsszenarien bei den Optionen der Verwertung zeigen, liegt die maximale Exposition für die Altersgruppe 1 - 2 a bei etwa 0,9 mSv/a mit einem Anteil der Ingestion von Gemüse von 0,6 mSv/a für das Szenario

„Wohnen neben einer Bergbauhalde—zu deren Sanierung große Mengen von Flugasche mit erhöhter Pb 210- und Po 210-Aktivität verwendet wurden. Im Gegensatz zum o.g. Szenario „Wohnen neben einer Deponie—ist die Annahme, dass ein Wohngrundstück direkt an die Halde angrenzt, durchaus realistisch. Außerdem wurde für das Szenario „Wohnen in einem Haus zu dessen Bau NORM-Rückstände verwendet wurden—eine relativ hohe Exposition durch äußere  $\gamma$ -Strahlung von ca. 0,6 mSv/a für die Altersgruppe 1 - 2 a, unter der aus bauphysikalischer Sicht realistischen Annahme, dass dem Beton 20% Schlacke mit einer Aktivität von 1 Bq/g beigemischt wurde, ermittelt.



### **3            Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Vorhabenergebnisse und Anschlussmöglichkeit des Vorhabens**

Mit der Projektdatenbank NORM-DB wurde eine umfassende Datenbasis gegründet. Durch die bereits vorgenommene Ausrichtung auf zukünftige rechtliche Vorgaben wie die neuen Basic Safety Standards (BSS) der EU erhielt die Bearbeitung des Vorhabens einen hohen Grad an Aktualität und gestattet mit der Erfassung von NORM im Ausland die weitere Ausgestaltung und Präzisierung von Regelungen in der Strahlenschutzverordnung im Bereich natürlicher Radioaktivität.

Zukünftig können fortlaufend NORM-Rückstände in die NORM-DB aufgenommen werden und die Kenntnisse über NORM im In- und Ausland systematisch ergänzt werden. Die in der NORM-DB enthaltene Literaturdatenbank bietet die Möglichkeit, auch in Zukunft Veröffentlichungen zum Thema zu erfassen, zu indizieren und über entsprechende Abfrage den Benutzern verfügbar zu machen.

Die Beseitigung und Verwertung von NORM erfordert ein universelles Instrument zur Berechnung der Strahlenexposition, das ebenso wie die BGIB zur Ermittlung der Strahlenexposition des Menschen in Zusammenhang mit der Nutzung, Stilllegung, Sanierung und Folgenutzung bergbaulicher Anlagen und Einrichtungen eine verbindliche und einheitliche Vorgehensweise vorgibt.

Das Vorhaben bietet als Anschlussmöglichkeit die fachlichen Grundlagen einer „Berechnungsgrundlage NORM—zu erarbeiten. Die Berechnungsgrundlage NORM dient der Nachweisführung zur Einhaltung von Dosisgrenzwerten für Beschäftigte und/oder von Dosisrichtwerten für Einzelpersonen der Bevölkerung im Zusammenhang mit der Verwertung oder Beseitigung von NORM. Die Ermittlung und Bewertung der Strahlenexposition durch Inhalation von Radon und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten kann in die Berechnungsgrundlage als Modul implementiert.

Erste Arbeiten zu einigen Elementen einer „Berechnungsgrundlage NORM—mit dem hier beschriebenen Vorhaben 3608S01001 durch die GRS bereits durchgeführt sodass ein Anschlussvorhaben eine sinnvolle Fortsetzung der Aktivitäten darstellt. Dabei werden gegenwärtig folgende Arbeitsschwerpunkte gesehen:

- Definition bzw. Vervollständigung entsprechender Szenarien der Verwertung und Beseitigung in Orientierung an der Abfallrahmenrichtlinie 2006/12/EG sowie Berücksich-

tigung der Richtlinie 2008/98/EG („Neue—Abfallrahmenrichtlinie mit Gültigkeit ab 12.12.2010). Ausschluss von Szenarien bei sich aus anderen Rechtsgrundlagen ergebenden Einschränkungen für bestimmte Entsorgungs- und insbesondere Verwertungspfade und Szenarien (Deponiebauverordnung, Versatzverordnung).

- Prüfen der zugrunde gelegten Randbedingungen, Parameter und Pfade der Szenarien. Beschreibung der Modelle einzelner Expositionsrechnungen.

Obige Arbeitspunkte können im Sinne einer Harmonisierung mit den Modellen, Methoden und Szenarien der Freigabe abgeglichen werden.

- Aktualisierung und Bereitstellung von stofflichen Standardparametern: Es zeigt sich, dass zahlreiche stoffspezifische Parameter von NORM Stoffen nicht standardmäßig dokumentiert werden, so dass zur Expositionsabschätzung auch auf Standardparameter zurückgegriffen werden muss. Diese sind als Ergebnis des GRS-Vorhabens StSch 4396 grundsätzlich beschrieben worden. Mit dem fortschreitenden Kenntniszuwachs laufender Vorhaben wird es möglich, die gegenwärtigen Standardparameter statistisch besser abzusichern. Einzelziel des beschriebenen Vorhabens ist es daher auch, die Standardparameter unter Berücksichtigung weiterer erlangter Kenntnisse kritisch zu prüfen und Kenntnislücken zu schließen.

- Rechentechnische Umsetzung: Im Ergebnis des Vorhabens StSch 4396 wurde dem BMU ein erster Entwurf eines Expositionsrechnungsprogrammes vorgestellt und notwendige weitere Arbeiten skizziert. Im Rahmen des Folgevorhabens soll eine transparente und benutzerfreundliche Oberfläche geschaffen werden, die neben einer komfortablen Szenarienwahl bzw. Auswahl von Beseitigungs- und Verwertungsoptionen die Auswahl der fraglichen Stoffe (Gruppiert nach ihrer Genese) gestattet. Dabei soll sowohl die Übernahme von Standardparametern als auch (bei Vorliegen entsprechender Werte) die Editierung von Messwerten der stofflichen Daten ermöglicht werden.

#### **4            Veröffentlichung der FE-Ergebnisse**

Gemäß § 20 (2) ABFE wird das Ergebnis des FE-Vorhabens auf geeignete Weise den fachlich interessierten Stellen in der Bundesrepublik Deutschland zugänglich gemacht.

Anlässlich der 39. Sitzung des Arbeitskreises Natürliche Radioaktivität (AKNAT) des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. am 9. April 2010 wurde das Vorhaben mit seiner Zielsetzung und Methodik dem interessierten Fachpublikum vorgestellt.

Mit Zustimmung des Bundesamtes für Strahlenschutz als Fachbetreuer erfolgt im September 2010 eine Veröffentlichung der Arbeitsergebnisse im Rahmen der Jahrestagung 2010 des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. Der Tagungsbeitrag wurde als Vortrag vom Programmkomitee angenommen und dem Themenblock "B - Umweltradioaktivität und Strahlenexposition" zugeordnet. Eine entsprechende Veröffentlichung für den Tagungsband wurde eingereicht /FEI 10/.

## 5 Zusammenfassung

Die Novellierung der Strahlenschutzverordnung, speziell Teil 3 Kapitel 3 sieht eine Berücksichtigung von im Ausland anfallenden und zum Zwecke ihrer Verwertung und/oder Deponierung in die Bundesrepublik Deutschland eingeführten NORM vor. Zahlreiche NORM-Rückstände in den EU-Mitgliedsländern und anderen europäischen Staaten wurden auf Grundlage der derzeit gültigen deutschen Stoffliste in Rahmen des Vorhabens erfasst. Weitere Stoffe wurden erforderlichenfalls zunächst über § 102 StrlSchV, insbesondere aber über die Positivliste der Draft-EU-BSS identifiziert.

Im Rahmen des Vorhabens wurden umfassende Kenntnisse über Art, Mengen und Eigenschaften von NORM im europäischen Ausland erlangt.

Die bundesdeutschen Bewertungsmaßstäbe und Regelwerke in Bezug auf NORM konnten im Vergleich zu den EU-weiten Herangehensweisen eingeordnet werden.

Zur Berechnung der Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung und nicht beruflich strahlenexponierter Arbeiter bei der Deponierung oder Verwertung von NORM-Stoffen und für die Berechnung der Freisetzung von Radionukliden aus überwachungsbedürftigen Rückständen sowie die Ausbreitung von Radionukliden über den Luftpfad wurde die novellierten Fassungen der „Berechnungsgrundlagen Bergbau—(BGIB) angewendet. Für die Ermittlung der Radionuklidausbreitung über den Wasserpfad wurde das „Deponiemodell—in /BAR 99a/ zugrunde gelegt. Darüber hinaus wurden abfallrechtliche und bergrechtliche Vorschriften, aus denen sich Einschränkungen bei der Verwertung oder Deponierung von aus der Strahlenschutzüberwachung entlassenen NORM-Stoffen ergeben, berücksichtigt.

Im Ergebnis der Expositionsrechnung wurde die Strahlenexposition von Personen der Bevölkerung und nicht strahlenexponierten Arbeitnehmern bei der Deponierung und Verwertung von NORM in Deutschland abgeschätzt und das Potential für eine Einfuhr nach Deutschland bewertet. Wie die Ergebnisse zeigen, wird die Exposition eines Arbeitnehmers primär durch äußere  $\gamma$ -Strahlung bestimmt, unabhängig davon ob es sich um einen Deponiearbeiter oder einen Bauarbeiter handelt. Demgegenüber sind die für Personen der Bevölkerung für das Szenario „Wohnen neben einer Deponie—ermittelten Expositionen signifikant niedriger als bei /BAR 99a/. Wesentlich dabei ist die Berücksichtigung abfallrechtlicher Anforderungen, wodurch der vormals dominierende Wasserpfad unterbunden ist. Außerdem ist ein Mindestabstand von Häusern von 300

m zur Deponie (Zaun) rechtsverbindlich vorgegeben, während in /BAR 99a/ ein Abstand von 20 m angenommen wurde. Das ist bei den Optionen der Verwertung nicht der Fall, so dass hierbei für die entsprechenden Bevölkerungsszenarien auch signifikant höhere Expositionen ermittelt wurden, als für die vergleichbaren Entsorgungsszenarien.

## 6 Literaturverzeichnis

- /AVV 01/ Bundesregierung (2001): Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV). vom 10. Dezember 2001 (BGBl I 2001, 3379) zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1619)
- /BAR 99a/ Barthel, R. et al. (1999): Ableitung von Überwachungsgrenzen für Reststoffe mit erhöhten Konzentrationen natürlicher Radioaktivität.  
Brenk Systemplanung (BS), BS-Berab. Nr. 9410-2 i.A. BMU, Aachen, 31. Mai 1999
- /BAR 99b/ Barthel, R. et al.(1999): Ableitung von Überwachungsgrenzen für Reststoffe mit erhöhten Konzentrationen natürlicher Radioaktivität. – Anhänge A und B –Brenk Systemplanung (BS), BS-Berab. Nr. 9410-2 i.A. BMU, Aachen, 24. August 1999
- /BBG 80/ Bundesregierung (1980): Bundesberggesetz – BBergG vom 13. August 1980 BGBl I 1980, S. 1310; zuletzt geändert durch Art. 15a G v. 31.7.2009 (BGBl. I S. 2585)
- /BFS 10/ Bundesamt für Strahlenschutz (2010): Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge bergbaubedingter Umweltradioaktivität (Berechnungsgrundlagen Bergbau – BGIB)  
BfS-SW-07/10, Salzgitter, März 2010
- /BMU 01/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001, zuletzt geändert am 13. Dezember 2007.
- /BMU 07/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Methodische Weiterentwicklung des Leitfadens zur radiologischen Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten und Erweiterung des Anwendungsbereichs (Bericht I). Autoren: Gellermann, R., Schulz, H. & Weiß, D. BMU – 2007-697; Reihe Umweltpolitik, 2007

- /BSV 99/ Bundesregierung  
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999. BGBl. I S. 1554; zuletzt geändert am 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)
- /DEV 09/ Bundesregierung (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I, Nr. 22 S. 900); in Kraft getreten am 16. Juli 2009
- /DVV 05/ Bundesregierung (2005): Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage. Deponieverwertungsverordnung (DepVerwV) vom 25. Juli 2005. (BGBl. I S. 2252); V aufgeh. durch Art. 4 Nr. 3 V v. 27.4.2009 I 900 mWv 16.7.2009
- /EU 08/ Europäische Kommission (2008): Liste der einzelstaatlichen Umsetzungsmaßnahmen nach Richtlinie 96/29 EURATOM  
<http://eurl-ex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:-71996L0029:DE:-NOT> ; 04.12.2008
- /EU 96/ Europäische Kommission (1996): Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen (ABl. Nr. L 159 vom 29. Juni 1996, S. 1).
- /EUR 08/ Europäische Kommission (2008): Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien – Abfallrahmenrichtlinie. Amtsblatt der EU L 312/3, 22.11.2008
- /EUR 10/ Europäische Kommission (2010): Draft Euratom Basic Safety Standards Directive. Version 24 February 2010 (final)
- /EUR 99a/ Europäische Kommission (1999): Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials. Radiation Protection 112, EC, 1999

- /FEI 10/ Feige, S. & Weiss, D. (2010): Arten, Mengen und Eigenschaften von NORM-Rückständen in Europa. Beitrag zur Jahrestagung 2010 des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e.V. Tagungsband. 6 S., 2010
- /GEL 03/ Gellermann, R., Schulz, H. & Küppers, Ch. (2003): Mengenaufkommen an NORM-Rückständen für das deutsche Entsorgungskonzept. Abschlussbericht zum Vorhaben SR 2416, Magdeburg, Dresden und Darmstadt, Januar 2003.
- /GRS 02/ Weiß, D.(2002): Verfahren zur „Freimessung— kontaminierter Tubbinge zur Entsorgung in der Untertagedeponie (UTD) Zielitz. GRS mbH Berlin, Mai 2002
- /GRS 06a/ Weiß, D. (2006): Überwachungskonzepte für Rückstände, die nicht aus der Überwachung entlassen werden können. Vorhaben StSch 4396.  
in: Fachberatung des BMU bei der Bundesaufsicht über die Verwertung und Beseitigung von Rückständen aus Industrie und Bergbau mit erhöhter natürlicher Radioaktivität, Abschlussbericht AP 3.2, GRS mbH Berlin, 30.06.2006
- /GRS 06b/ D. Weiß, K. Fischer-Appelt, H. Thielen, R. Barthel (BS) (2006): Methoden zur Berechnung der Freisetzung von Radionukliden aus überwachungsbedürftigen Rückständen bei Verwertung oder Deponie und der dadurch verursachten Strahlenexposition. StSch 4396, Abschlussbericht zu AP 2, GRS Berlin und Köln, 30.06.2006
- /GRS 08a/ Vorhaben S10001: Recherche zu Art, Aufkommen und Eigenschaften von NORM-Rückständen im Ausland, Abschätzung der Strahlenexposition der Bevölkerung bei der Deponierung bzw. Verwertung; Anlage A zum Angebot AG 2907. Revision B Stand 23.06.2008.
- /GRS 08b/ Ergebnisprotokoll zur Anlaufberatung S10001 vom 20.08.2008.
- /GRS 08c/ Ergebnisprotokoll zum Ad-hoc Projektgespräch S10001 vom 08.12.2008



- /GRS 08d/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q3-2008.
- /GRS 09a/ Feige, S., Roloff, R. & Weiss, D. (2009): S10001: Recherche zu Art, Aufkommen und Eigenschaften von NORM-Rückständen im Ausland, Abschätzung der Strahlenexposition der Bevölkerung bei der Deponierung bzw. Verwertung; Ergebnisbericht des ersten Teilprojektes Januar 2009. 96 S.
- /GRS 09b/ Feige, S. & Weiss, D. (2010): Beitrag zum BfS-Programmreport 2008. 3 S.
- /GRS 09c/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q1-2009.
- /GRS 09d/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q2-2009.
- /GRS 09e/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q3-2009.
- /GRS 09f/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q4-2009.
- /GRS 09g/ Ergebnisprotokoll zum Projektgespräch S10001 vom 08.12.2008.
- /GRS 09h/ Ergebnisprotokoll zum Projektgespräch S10001 vom 09.07.2009.
- /GRS 09i/ Weiß, D. & Feige, S. (2009): Kurzbericht über die Teilnahme am <sup>129</sup>2<sup>o</sup> EAN<sub>NORM</sub> - Workshop", 24. – 26. November 2009, Dresden.
- /GRS 09j/ Weiß, D. (2009): Kurzbericht über die Teilnahme an der 38. Sitzung des Arbeitskreises „Natürliche Radioaktivität— (AKNAT) im Fachverband für Strahlenschutz (FS)", 15. und 16. Oktober 2009, Leipzig.
- /GRS 09k/ Weiß, D. (2009): Kurzbericht über die Teilnahme an der „37. Sitzung des AK-Natürliche Radioaktivität—, 2. und 24. April 2009, Wien.

- /GRS 09l/ Roloff, R. (2009): Kurzbericht über die Teilnahme an der „5th International Conference on NORM & Natural Radiation Management—28. und 29. Mai 2009, London.
- /GRS 09m/ Feige, S. & Weiss, D. (2009): Abschätzung der Strahlenexposition bei Arbeiten unter Freisetzung von Radon/Radon-Folgeprodukten und beim Vorhandensein von NORM in Anlagen der Berliner Wasserbetriebe (BWB). Unveröff. Abschlussbericht. September 2009. Berlin.
- /GRS 10a/ Feige, S. & Weiss, D. (2010): Beitrag zum BfS-Programmreport 2009. 4 S.
- /GRS 10b/ Zwischenbericht (Quartalsbericht) gemäß § 12 Abs. 1 ABFE-BMU, Q1-2010.
- /GRS 10c/ Ergebnisprotokoll zum Projektgespräch S10001 vom 26.01.2010.
- /GRS 10d/ Ergebnisprotokoll zum Projektgespräch S10001 vom 03.06.2010.
- /GRS 10e/ Feige, S. & Weiß, D. (2010): Kurzbericht über die Teilnahme an der „5th International Symposium Naturally Occuring Radioactive Material“, 22. – 26. März 2010, Marrakech, Marokko.
- /GRS 10f/ Feige, S. (2010): Kurzbericht über die Teilnahme an der „39. Sitzung des AK-Natürliche Radioaktivität—, 8. und 09. April 2010, Göttingen.
- /IAEA 06/ International Atomic Energy Agency (IAEA)  
„Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials.“ IAEA Safety Reports Series No. 49, 2006
- /IAEA 10/ International Atomic Energy Agency (IAEA)  
International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Draft Safety Requirements DS 379. Darft 3.0 January 2010.

- /IAF 02/ IAF - Radioökologie GmbH (2002): Expositionsabschätzung gemäß § 98 Abs. 1 StrlSchV für effektive Dosis von 1 mSv/a für Deponiearbeiter und Bevölkerung bei Einlagerung von immobilisierten Rückständen aus der Erdgasindustrie.  
IAF GmbH Dresden, August 2002
- /IWA 10/ Iwaoka, K. & Yonehara, H. (2010): Literatur Database of Activity Concentration in NORMs Used as Industrial Raw Materials in Japan. NORM 6 Conference, Marrakech, Marokko.
- /KEL 93/ Keller, G. W. (1993): Die Strahlenwirkung durch Radon in Wohnhäusern. Bauphysik, 15. Jg, Heft 5, 1993
- /KOL 85/ Kolb, W. u. Wojcik, M. (1985): Strahlenschutzprobleme bei der Gewinnung und Nutzung von Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland. Physikalisch-technische Bundesanstalt, PTB-Bericht, PTB-Ra-17, Februar 1985
- /KWA 94/ Bundesregierung (1994): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 11.8.2009 (BGBl. I S. 2723)
- /LAB 04/ Länderausschuss Bergbau (2004): Anforderungen an die Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage. Technische Regeln, Stand: 30.03.2004
- /LAB 98/ Länderausschuss Bergbau (1998): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen im Bergbau über Tage. Technische Regeln für den Einsatz von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage, Stand: Oktober 1998
- /LAG 03/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil; Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20; Überarbeitung Endfassung v. 06.11.2003

- /LAG 98/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (1998): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Technische Regeln; Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand: November 1998
- /LEH 01/ Lehr, F. (2001): Mengenaufkommen und Zusammensetzung der Scales aus der Erdöl- und Erdgasförderung in Niedersachsen.  
AEA Technology QSA GmbH, Vortrag auf Radiometrischem Seminar in Theuern, April 2001
- /SSK 92/ Strahlenschutzkommission (SSK) (1992): Bewertung der Verwendung von Kupferschlacke aus dem Mansfelder Raum. Empfehlung der SSK, verabschiedet auf der 108. Sitzung der SSK am 27. Januar 1992, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 03. März 1992
- /TAA 91/ Bundesregierung (1991): Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz. Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen - TA Abfall vom 12. März 1991, GMBI. Nr. 8 S. 139, berichtigt GMBI. Nr. 16 vom 23.05.1991, S. 469. *(durch Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Aufhebung von Verwaltungsvorschriften zum Deponierecht vom 27. April 2009 (BAZ Nr. 65 S. 1577) aufgehoben).*
- /TAS 93/ Bundesregierung (1993): Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen – TA Siedlungsabfall vom 14. Mai 1993 (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz). BAnz. Nr. 99a vom 29.05.1993 *(durch Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Aufhebung von Verwaltungsvorschriften zum Deponierecht vom 27. April 2009 (BAZ Nr. 65 S. 1577) aufgehoben).*
- /VVO 02/ Bundesregierung (2002): Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (Versatzverordnung - VersatzV) vom 24. Juli 2002. BGBl I S. 2833; zuletzt geändert durch Art. 6 G v. 15.7.2006 (BGBl. I, Nr. 34, S. 1619)

- /WEI 03/ Weiß, D. (2003): Beantwortung offener Fragen und Problemstellungen von Behörden des Landes Sachsen-Anhalt und des Entsorgers (K+S) zum Verfahren: —Eisurgung von kontaminiertem Schrott aus der Erdgasgewinnung in der Untertagedeponie für toxische Abfälle im Bergwerk Zielitz—GRS mbH Berlin, Februar 2003
- /WEI 10/ Weiss, D. (2010): Exposure of Transport Workers from the Transport of Most Important NORM in Germany. Final national Report of Germany IAEA CRP on Safe Transport of NORM, GRS Berlin, February 2010

## **7      Anhänge**

## 7.1 Anhang 1:

### Einzelstaatliche Umsetzungsmaßnahmen in Bezug auf Richtlinie 96/29 mit Relevanz für Titel VII, Artikel 40 und 41

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
166	Austria	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)	Regulation	2. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit betreffend Strahlenschutz bei natürlichen terrestrischen Strahlenquellen (Natürliche Strahlenquellen-Verordnung)	2008	German
167	Austria	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)	Regulation	ERLÄUTERUNGEN zur Verordnung betreffend Strahlenschutz bei natürlichen terrestrischen Strahlenquellen (StrSch-Nat Austria)	2008	German
239	Austria	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)	Regulation	Strahlenschutz-EU-Anpassungsgesetz 2004: 137. Bundesgesetz, mit dem das Strahlenschutzgesetz sowie das Maß- und Eichgesetz geändert werden (Strahlenschutz-EU-Anpassungsgesetz 2004)	2004	German
162	Austria	Institution (Research)	AUSTRIAN RESEARCH CENTERS GmbH - ARC	Regulation	Experience of the authorities in the execution of the radiation protection legislation in the NORM industries – Experience in Austria	2007	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
653	Belgium	Authority (Legislation)	Federal Agency for Nuclear Control (FANC) Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN)	Regulation	20/07/01 ARBIS Koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen	2001	Dutch
271	Bulgaria	Authority (Execution)	Bulgarian Nuclear Regulatory Agency (BNRA)	Regulation	REGULATION ON RADIATION PROTECTION DURING ACTIVITIES WITH SOURCES OF IONISING RADIATION (SIR)	2004	English
269	Bulgaria	Authority (Execution)	Bulgarian Nuclear Regulatory Agency (BNRA)	Regulation	REGULATION ON BASIC NORMS OF RADIATION PROTECTION	2004	English
270	Bulgaria	Authority (Execution)	Bulgarian Nuclear Regulatory Agency (BNRA)	Regulation	ACT ON THE SAFE USE OF NUCLEAR ENERGY	2002	English
666	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	The Protection from Ionizing Radiation (Basic Principles) Regulations of 2002	2006	English
282	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	The Protection from Ionising Radiation (Basic Principles) Regulations of 2002 (P.I. 494/2002)	2002	Cypriot
281	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	The Protection from Ionising Radiation Law of 2002 (Law 115(I)/2002)	2002	Cypriot
280	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	Summary of "The Protection from Ionising Radiation Law of 2002 (Law 115(I)/2002)"	2008	Cypriot
278	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	Overview on Cypriot legislation on Radiation Protection	2008	Cypriot
667	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	The Protection from Ionizing Radiation Laws of 2002 and 2009, CONSOLIDATED DRAFT, Revision 8-EN	2009	English
279	Cyprus	Authority (Surveillance)	Ministry of Labour and Social Insurance	Regulation	Summary of "The Protection from Ionising Radiation (Basic Principles) Regulations of 2002 (P.I. 494/2002)"	2004	Cypriot
275	Czechia	Authority (Execution)	State Office for Nuclear Safety (SONS) Czech:	Regulation	Annex 1 to Regulation No. 307/2002 Coll.	2002	English



ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
			SUJB				
669	Czechia	Authority (Execution)	State Office for Nuclear Safety (SONS) Czech: SUJB	Regulation	Exposure to Natural Sources: Information by SONS, Czech Republic	2008	English
163	Czechia	Authority (Execution)	State Office for Nuclear Safety (SONS) Czech: SUJB	Regulation	REGULATION No. 307/2002 Coll. of the State Office for Nuclear Safety of 13 June 2002 on Radiation Protection - Czech Republic	2002	English
164	Czechia	Authority (Execution)	State Office for Nuclear Safety (SONS) Czech: SUJB	Regulation	ACT No. 18/1997 Coll. of 24 January 1997 on Peaceful Utilisation of Nuclear Energy and Ionising Radiation (the Atomic Act) and on Amendments and Alterations to Some Acts	1997	English
178	Denmark	Authority (Legislation)	National Institute of Radiation Hygiene (NIHR)	Regulation	Order 823_19971031_Bekendtgørelse om dosisgrænser for ioniserende stråling	1997	Danish
179	Denmark	Authority (Legislation)	National Institute of Radiation Hygiene (NIHR)	Regulation	Overview Danish Radiation Protection Legislation	2006	English
192	Finland	Authority (All in One)	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	Regulation	Radiation Act 592-1991 Finland	2005	English
193	Finland	Authority (All in One)	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	Regulation	Radiation Decree 1512_1991 Finland	2005	English
194	Finland	Authority (All in One)	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	Regulation	Regulatory Guide ST 12.1 Radiation Safety in Practices causing exposure to Natural Radiation	2000	English
195	Finland	Authority (All in One)	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	Regulation	Regulatory Guide ST 12.2 The Radioactivity of Building Materials and Ash	2003	English
196	Finland	Authority (All in One)	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	Regulation	Regulatory Guide ST 12.3 Radioactivity of Household water	1993	English
304	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucleaire (ASN - French Nuclear Safety Authority)	Regulation	Code de la santé publique Version consolidée au 6 novembre 2008 Section 2 : Exposition aux rayonnements ionisants d'origine naturelle.	2008	French

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
301	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Order: Ordonnance no 2001-270 du 28 mars 2001 relative à la transposition de directives communautaires dans le domaine de la pro- tection contre les rayonnements ionisants DISPOSITIONS RELATIVES A LA PROTECTION DE LA POPULATION & Environment et al.	2002	French
595	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	ASSESSMENT OF IONIZING RADIATION EXPOSURES IN INDUSTRIES AND PROFESSIONAL ACTIVITIES IMPLEMENTING RAW MATERIALS CONTAINING NATURALLY-OCCURRING RADIONUCLIDES NOT USED BECAUSE OF THEIR RADIOACTIVE PROPERTIES.	2009	English
305	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Code de la santé publique Version consolidée au 6 novembre 2008 Chapitre III : Rayonnements ionisants.	2008	French
161	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Experience in France Enforcement of the French radiation protec- tion regulations in the NORM Industry	2007	English
303	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants DISPOSITIONS MODIFIANT LE CODE DU TRAVAIL (Arbeitsschutz)	2003	French
300	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en oeuvre des mati- ères premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives	2005	French
188	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucle- aire (ASN - French Nuclear Saftey Authority)	Regulation	Annual report 2007: Nuclear safety and radi- ation protection in France in 2007. Chapter 3:	2007	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
302	France	Authority (Execution)	Autorite de Surete Nucleaire (ASN - French Nuclear Safety Authority)	Regulation	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants DISPOSITIONS MODIFIANT LE CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE	2002	French
212	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	NUCLEAR LEGISLATION IN OECD COUNTRIES Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities in Netherlands	1999	English
432	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	Nuclear Legislation in OECD Countries: Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities -Ireland-	2003	English
297	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	Nuclear Legislation in OECD Countries - Regulatory and institutional framework für nuclear activities in Portugal	2003	English
210	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	NUCLEAR LEGISLATION IN OECD COUNTRIES Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities in Luxembourg	2001	English
209	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	NUCLEAR LEGISLATION IN OECD COUNTRIES Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities in Norway	2001	English
205	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	NUCLEAR LEGISLATION IN OECD COUNTRIES: Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities in Italy	2001	English
425	France	International Organisation	OECD Nuclear Energy Agency (NEA)	Regulation	Nuclear Legislation in Central and Eastern Europe and the NIS 2003 Overview	2003	English
402	Germany	Authority (Execution)	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	Regulation	Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Strahlenexposition durch Inhalation von Radon und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten infolge bergbaubedingter Umweltradioaktivität (Berechnungsgrundlagen - Bergbau: Teil Radon)	1999	German

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
401	Germany	Authority (Execution)	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	Regulation	Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge bergbaubedingter Umweltradioaktivität (Berechnungsgrundlagen - Bergbau)	1999	German
403	Germany	Authority (Execution)	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	Regulation	Entwurf der Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge bergbaubedingter Umweltradioaktivität (Berechnungsgrundlagen - Bergbau)	2006	German
170	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Strahlenschutzverordnung Deutschland (StrSchV), 2001	2001	German
682	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage (Deponieverwertungsverordnung - DepVerwV) Ausfertigungsdatum: 25.07.2005	2009	German
686	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Aufhebung von Verwaltungsvorschriften zum Deponierecht Vom 27. April 2009	2009	German
685	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerversordnung - AbfAbIV)	2001	German
681	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechtes vom 27. April 2009	2009	German
680	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009	2009	German

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
310	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Abfallverbringungsgesetz - (AbfVerbrG) Gesetz zur Ausführung der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2006 über die Verbringung von Abfällen und des Basler Übereinkommens vom 22. März 1989 über die Kontrolle	2006	German
169	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Begründung Novelle StrSchV 2001, Deutschland	2001	German
168	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Entwurf Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen <sup>2</sup> (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)	2000	German
311	Germany	Authority (Legislation)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	Regulation	Bekanntmachung der Zollstellen, über die Abfälle beim Eingang oder beim Verlassen der Europäischen Gemeinschaft verbracht werden dürfen (Stand: 8. August 2008) Vom 12. August 2008	2008	German
654	Germany	Network Authority	BFS-Fachinfothek	Regulation	Strahlenschutzverordnung in bilingualem Version (deu/ eng) vom 20. Juli 2001, zuletzt geändert am 13. Dezember 2007	2007	English
626	Germany	Network Authority	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)	Regulation	Vollzugshilfe zur Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA) und zum Abfallverbringungsgesetz vom 19. Juli 2007 (Abf-VerbrG)	2008	German
180	Greece	Authority (All in One)	Greek Atomic Energy Commission GAEC (EEAE)	Regulation	Greek RADIATION PROTECTION REGULATION, Law 3742/1/90		English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
445	Hungary	Authority (Legislation)	Ministry of Health - MoH (Egészségügyi Minisztérium)	Regulation	47/2003 (VIII. 8.) ESZCSM Decree of the Minister of Health, Social and Family Affairs on certain issues of interim storage and final disposal of radioactive wastes, and on certain radiohygiene issues of naturally occurring radioactive materials concentrat	2003	English
198	Hungary	Authority (Legislation)	Ministry of Health - MoH (Egészségügyi Minisztérium)	Regulation	Decree of the Minister of Health 16/2000. (VI. 8.) on the execution of certain provisions of the Act CXVI of 1996 on Atomic Energy associated with radiation protection (This text is an unofficial translation. It's up to the reader to check if any newer ve	2000	English
444	Hungary	Authority (Legislation)	Ministry of Interior Hungary Belügyminisztérium (BM)	Regulation	BM Decree 33/2004 (VI. 28) on the Local and Central Registration System of Radioactive Materials	2004	English
197	Hungary	Authority (Legislation)	Ministry of Health - MoH (Egészségügyi Minisztérium)	Regulation	47/2003 (VIII. 8.) ESZCSM Decree of the Minister of Health, Social and Family Affairs on certain issues of interim storage and final disposal of radioactive wastes, and on certain radiohygiene issues of naturally occurring radioactive materials concentrat	2003	English
199	Ireland	Authority (Execution and Surveillance)	Radiological Protection Institute of Ireland (RPII)	Regulation	Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000. S.I. No. 125/2000	2000	English
200	Ireland	Authority (Execution and Surveillance)	Radiological Protection Institute of Ireland (RPII)	Regulation	Radiological Protection (Amendment) Act, 2002, Number 3 of 2002.	2002	English
202	Italy	Authority (Legislation)	MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO	Regulation	Decree 230/1995 of 17.03.1995	1995/2001	Italian

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
203	Italy	Authority (Legislation)	MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO	Regulation	Decree 257/2001 of 09.05.2001	2001	Italian
204	Italy	Authority (Legislation)	MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO	Regulation	Decree 241/2000 of 26.05.2000	2000	Italian
423	Latvia	Authority (Execution)	Latvian State Environmental Service Radiation Safety Center (RDC), LV	Regulation	Act on Radiation Safety and Nuclear Safety* adopted on 26 October 2000	2000	English
424	Latvia	Authority (Execution)	Latvian State Environmental Service Radiation Safety Center (RDC), LV	Regulation	Act on Radiation Protection and Nuclear Safety adopted on 1 December 1994 and entered into force on 1 January 1995	1995	English
664	Latvia	Authority (Execution)	Latvian State Environmental Service Radiation Safety Center (RDC), LV	Regulation	Regulation No. 288 (Adopted 3 July 2001) Regulations Regarding Activities with Sources of Ionising Radiation for which a Special Permit (Licence) or Permit is not Required	2001	English
665	Latvia	Authority (Execution)	Latvian State Environmental Service Radiation Safety Center (RDC), LV	Regulation	Regulation No. 129 Adopted 19 March 2002): Requirements for Operations with Radioactive Waste and Materials Related Thereto	2002	English
663	Lithuania	Authority (Execution and Surveillance)	Radiation Protection Centre of Lithuania (RSC)	Regulation	LITHUANIAN HYGIENE STANDARD HN 85:2003: NATURAL EXPOSURE. RADIATION PROTECTION STANDARDS	2008	English
283	Lithuania	Authority (Execution and Surveillance)	Radiation Protection Centre of Lithuania (RSC)	Regulation	Law on Radiation Protection of Lithuania	1999	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
284	Lithuania	Authority (Legislation)	Ministry of Health of the Republic of Lithuania	Regulation	BASIC STANDARDS OF RADIATION PROTECTION HN 73:2001	2001	English
285	Lithuania	Authority (Legislation)	Ministry of Health of the Republic of Lithuania	Regulation	Hygiene Standard HN 85:1998 "Natural Exposure. Standards of Radiation Protection" adopted by the Order No. V-749 on 22 December 2003 by the Minister of Health Care.	1998	English
206	Luxembourg	Authority (All in One)	Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg - Ministère de la Santé - Division de la Radioprotection	Regulation	Règlement grand-ducal du 14 décembre 2000 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des rayonnements ionisants	2001	French
656	Malta	Authority (All in One)	Occupational Health and Safety Authority (OHSA)	Regulation	NATIONAL INTEREST (ENABLING POWERS) ACT (CAP. 365) Nuclear Safety and Radiation Protection Regulations, 2003	2003	English
219	Netherland	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Clearification (Erläuterungstext) - Regeling natuurlijke bronnen van ioniserende straling 2008	2008	Dutch
238	Netherland	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Regeling bekendmaking rechtvaardiging gebruik van ioniserende straling	2002	Dutch
237	Netherland	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Besluit van 11 juni 2004 tot wijziging van het Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen (uitvoering Euratom-richtlijn basishnormen), including clearification note!	2004	Dutch
236	Netherland	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen	1969	Dutch
235	Netherland	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (BKSE)	1969	Dutch



ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
232	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Besluit detectie radioactief besmet schroot	2002	Dutch
218	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Regeling natuurlijke bronnen van ioniserende straling 2008	2008	Dutch
217	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Besluit van 16 juli 2001, houdende vaststelling van het Besluit stralingsbescherming (Decree on Protection Against Radiation)	2002	Dutch
216	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Decree on Protection Against Radiation	2002	English
213	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	CONVENTION ON NUCLEAR SAFETY National Report of The Kingdom of the Netherlands Fourth Review Meeting (April 2008)	2007	English
211	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Nuclear Energy Act (Kernenergiewet, Kew)	2008	Dutch
233	Netherlands	Authority (Legislation)	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM)	Regulation	Kernenergiewet (Nuclear Energy Act) Netherlands	1963	Dutch
657	Poland	Authority (All in One)	National Atomic Energy Agency (NAEA), Department of Nuclear and Radiation Safety	Regulation	REGULATION OF THE COUNCIL OF MINISTERS of 3 December 2002 on radioactive waste and spent nuclear fuel	2002	English
660	Poland	Authority (All in One)	National Atomic Energy Agency (NAEA), Department of Nuclear and Radiation Safety	Regulation	REGULATION OF THE COUNCIL OF MINISTERS of 18 January 2005 on ionizing radiation dose limits	2005	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
658	Poland	Authority (All in One)	National Atomic Energy Agency (NAEA), Department of Nuclear and Radiation Safety	Regulation	REGULATION OF THE COUNCIL OF MINISTERS of 2 January 2007 on the requirements concerning the content of natural radioactive isotopes of potassium K-40, radium Ra-226 and thorium Th-228 in raw materials and materials used in buildings designed to accomoda	2007	English
659	Poland	Authority (All in One)	National Atomic Energy Agency (NAEA), Department of Nuclear and Radiation Safety	Regulation	Atomic Law ACT OF PARLIAMENT of 29 November 2000	2000	English
240	Portugal	Authority (Legislation)	Ministry of Health Portugal - Directorate-General for Health	Regulation	Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho, que estabelece as competências dos organismos intervenientes na área da protecção contra radiações ionizantes	2002	
272	Romania	Authority (All in One)	National Commission for Nuclear Activities Control Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare – CNCAN	Regulation	FUNDAMENTALS NORMS ON RADIOLOGICAL SAFETY (NFSR)	2000	English
273	Romania	Authority (All in One)	National Commission for Nuclear Activities Control Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare – CNCAN	Regulation	Law No. 111/1996 on safe Deployment, regulation, authorisation and control of nuclear activities	1996	Romanian
670	Slovak Republic	Authority (All in One)	Ministry of Health of the Slovak Republic	Regulation	Regulation of the Ministry of Health No 545/2007 Coll. On Radiation Protection	2007	Slovak
671	Slovak Republic	Authority (All in One)	Ministry of Health of the Slovak Republic	Regulation	355/2007 Coll.: ACT from 21 June 2007 on Protection, Support and Development of Public Health and on Amendments and Supplements to Certain Acts	2007	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
286	Slovenia	Authority (Legislation)	Slovenian Nuclear Safety Administration (URSJV)	Regulation	Rules on the requirements and methodology of dose assessment for the radiation protection of the population and exposed workers (Uradni list RS št. 115/03)	2003	Slovenian
287	Slovenia	Authority (Legislation)	Slovenian Nuclear Safety Administration (URSJV)	Regulation	Decree on dose limits, radioactive contamination and interevent levels (Uradni list RS št. 49/04)	2004	Slovenian
288	Slovenia	Authority (Legislation)	Slovenian Nuclear Safety Administration (URSJV)	Regulation	Decree on activities involving radiation (Uradni list RS št. 48/04)	2004	Slovenian
661	Slovenia	Authority (Legislation)	Slovenian Nuclear Safety Administration (URSJV)	Regulation	IONISING RADIATION PROTECTION AND NUCLEAR SAFETY ACT consolidated text - published in the Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 102/2004	2004	English
662	Slovenia	Authority (Legislation)	Slovenian Nuclear Safety Administration (URSJV)	Regulation	REGULATION ON RADIOACTIVE WASTE AND SPENT FUEL MANAGEMENT (Published in the Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 49/2006)	2006	English
181	Spain	Authority (All in One)	Consejo de Seguridad Nuclear Spain (CNS)	Regulation	Royal Decree 783_2001_Spain	2001	Spanish
165	Spain	Authority (All in One)	Consejo de Seguridad Nuclear Spain (CNS)	Regulation	EXECUTION OF THE RADIATION PROTECTION LEGISLATION EXECUTION OF THE RADIATION PROTECTION LEGISLATION IN THE NORM INDUSTRY. THE SPANISH EXPERIENCE IN THE NORM INDUSTRY. THE SPANISH EXPERIENCE	2007	English
674	Sweden	Authority (All in One)	Swedish Radiation Safety Authority; Stralsäkerhetsmyndigheten (SSM)	Regulation	The Swedish Radiation Protection Institute's Regulations on Radioactive Waste not Associated with Nuclear Energy; issued on December 20th 1983 (SSI FS 1983:7)	1983	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
672	Sweden	Authority (All in One)	Swedish Radiation Safety Authority; Stralsäkerhetsmyndigheten (SSM)	Regulation	The Swedish Radiation Protection Act (1988:220)	2004	English
673	Sweden	Authority (All in One)	Swedish Radiation Safety Authority; Stralsäkerhetsmyndigheten (SSM)	Regulation	Radiation Protection Ordinance (1988:293) SFS 1988:293	2005	English
226	United Kingdom	Authority (Execution)	Health Protection Agency (HPA)	Regulation	Consultation on HPA Advice on Radiological Protection Objectives for the Land-based Disposal of Solid Radioactive Waste	2008	English
225	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	Approval No IRR1 HEALTH AND SAFETY AT WORK ETC ACT 1974 / IONISING RADIATIONS REGULATIONS 1999	2005	English
227	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Ionising Radiations Regulations 1999 Statutory Instrument 1999 No. 3232	1999	English
228	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	Work with ionising radiation, SubTitle : Ionising Radiations Regulations 1999 Approved code of practice and guidance.	2000	English
229	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	Radioactive Substances Act 1993 (c. 12)	1993	English
230	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	Statutory Instrument 2001 No. 2975 The Radiation (Emergency Preparedness and Public Information) Regulations 2001	2001	English
231	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	Statutory Instrument 1999 No. 3242 The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999	1999	English

ID_BibTitle	Country	ContactKind	ContactName	DocumentKind	Title	DocYear	Language
675	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Radioactive Substances (Phosphatic Substances, rare earth etc.) Exemption Order 1962, No. 2648	1962	English
676	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Radioactive Substances (Precipitated Phosphate) Exemption Order 1963, No. 1836	1963	English
677	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Radioactive Substances (Prepared Uranium and Thorium Compounds) Exemption Order 1962, No. 2710	1962	English
678	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Radioactive Substances (Uranium and Thorium ) Exemption Order 1962, No. 2710	1962	English
679	United Kingdom	Authority (Legislation)	Health and Safety Executive (HSE), Radiation Operations Administration	Regulation	The Radioactive Substances (Geological Specimens ) Exemption Order 1962, No. 2712	1962	English

7.2 Anhang 2:

**Einzelstaatliche Umsetzung der Richtlinie 96/29 Euratom, Titel VII, Artikel 40 und 41: Positivlisten und Vergleich zu den Draft BSS**

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Austria</b>
Relevantes Regelwerk	§2Abs 3 NatStrV 2008
Wortlaut des Regelwerkes	§ 2. (1) Diese Verordnung gilt für Arbeiten mit natürlichen Strahlenquellen gemäß § 2 Abs. 1 Z 1 bis 4 StrSchG, welche einem der folgenden Arbeitsbereiche zuzuordnen sind: (...) Abs. 3. Arbeitsbereiche, bei denen Rückstände mit erhöhtem Gehalt an Uran und Thorium und deren Zerfallsprodukte in Form von Schlämmen, Stäuben, Schlacken, Aschen, Sanden oder Ablagerungen zB in Verarbeitungsanlagen oder in Rohrleitungen anfallen, wie
Extraction of rare earths from monazite	d) Gewinnung und industrielle Verarbeitung von Seltenen Erden,
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	e) Herstellung von Thoriumverbindungen sowie von thoriumhaltigen Produkten, f) Industrielle oder gewerbliche Verwendung von thoriumhaltigen Produkten und von Materialien mit hohem natürlichem Uran-oder Thoriumgehalt,
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	k) Erdöl-und Erdgasindustrie,
Geothermal Energy production	m) Geothermische Anlagen.
TiO2 pigment Production	h) Erzeugung von TiO2-Pigmenten aus Mineralien wie Ilmenit oder Rutil,
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	j) Zirkon-und Zirkonoxidindustrie,
Production of phosphate fertilisers	i) Verarbeitung von Rohphosphaten in der chemischen Industrie sowie der Düngemittelindustrie,
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	l) Industrielle Dampfkesselanlagen für feste fossile Brennstoffe,

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Austria</b>
Phosphoric acid production	
Primary iron production	g) Verarbeitung von Erzen,
Tin/lead/copper smelting	g) Verarbeitung von Erzen,
Ground water filtration facilities	a) Anlagen zur Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung von Wasser,
Mining of ores other than uranium ore	g) Verarbeitung von Erzen,
Ohne Bezug	b) Untertägige Arbeitsbereiche in Bergwerken, Schächten, Stollen, Tunneln und Höhlen,
	c) Radon-Kuranstalten und -Kureinrichtungen,
	Ferner unterliegen Materialien gemäß § 36j StrSchG dem Geltungsbereich dieser Verordnung, wenn die zuständige Behörde im jeweiligen Einzelfall feststellt, dass infolge von Arbeiten mit Strahlenquellen, die nicht den Arbeitsbereichen gemäß Abs. 1 zugerechnet werden können, die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung erheblich erhöht ist.

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Belgium</b>
Relevantes Regelwerk	KB 20/07/2001, Algemeen Reglement op de bescherming van de bevolking, de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling. Articles 4, 9, 20 and 72bis
Wortlaut des Regelwerkes	(a) work activities where workers, and where appropriate members of the public are exposed to thoron or radon daughters or $\gamma$ -radiation or any other exposure in workplaces such as spas, caves, mines, underground workplaces and aboveground workplaces in identified areas.
Extraction of rare earths from monazite	extraction of rare earth's
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	production of thoriated welding rods
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Belgium</b>
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	use of mineral sands
Production of phosphate fertilisers	production of phosphates
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	tin smelters
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	Any other work activity defined by FANC and included in a list published in the Belgian Government Gazette.

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Bulgaria</b>
Relevantes Regelwerk	The relevant legislation is still under development. The Project BG 2006/ 018-411.01.04 —Development of Bulgarian regulations in the field of NORM and TENORM” is ongoing.
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	After developing the legislation, thoriated products will be included in Positive list
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	



<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Bulgaria</b>
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Cyprus</b>
Relevantes Regelwerk	The Protection from Ionising Radiation Laws of 2002 and 2009 (conf). §3 (1) d, §40(1) Law 115(I)/2002 und P.I. 494/2002)
Wortlaut des Regelwerkes	40.(1) The Minister may identify, by notice published in the Official Gazette of the Republic, practices, referred to in sub-paragraph (d) of paragraph (1) of Section 3 of the Law, within which the presence of natural radiation sources leads to a significant increase in the exposure of persons of work or of members of the public, which cannot be disregarded from the radiation protection point of view. (2) The work activities referred to in paragraph (1) of this regulation are identified by the Inspection Service, by means of inspections or by any other means, and among others they include: radiation sources, result to significant increase in the exposure of workers or members of the public, which cannot be disregarded from the radiation protection point of view.
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	(a) work activities where workers, and where appropriate members of the public are exposed to thoron or radon daughters or $\gamma$ -radiation or any other exposure in workplaces such as spas, caves, mines, underground workplaces and above-ground workplaces in identified areas.

Draft EU-BSS	Cyprus
Processing of niobium/tantalum ore	(b) work activities involving use and storage of materials, not usually regarded as radioactive, but which contain naturally occurring radionuclides, causing significant increase in the exposure of workers and, where appropriate, of members of the public.
Oil and gas Production	(c) work activities which lead to the production of residues not usually regarded as radioactive but which contain naturally occurring radionuclides causing a significant increase in the exposure of members of the public and, where appropriate, of persons at work.
Geothermal Energy production	(d) work activities related to the operation of aircrafts.
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	Czech Republic
Relevantes Regelwerk	REGULATION No. 307/2002 Coll. of the State Office for Nuclear Safety of 13 June 2002 PART THREE: WORK ACTIVITIES ASSOCIATED WITH INCREASED EXPOSURE TO NATURAL SOURCES § 87 Workplaces with a Possibility of Significantly Increased Exposure to Natural Sources (Conf)
Wortlaut des Regelwerkes	Workplaces where an increased exposure to natural radiation sources may be expected are as follows: e) workplaces performing:
Extraction of rare earths from monazite	Treatment of raw materials based on rare earths;
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	Production and utilisation of materials containing thorium and uranium, for example welding electrodes, high-resistant materials and admixtures in glass; and
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	Mining, transport piping and petroleum and gas treatment;
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	Pigment production based on titanium dioxide;
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	Production of refractory and corrosion resistant materials based on zirconium oxide;
Production of phosphate fertilisers	Phosphate raw material treatment;
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	Primary coal treatment and its utilisation as energy raw material including energy by-product treatment and production of building materials thereof;
Phosphoric acid production	
Primary iron production	Metallurgical metal production of primary raw materials;
Tin/lead/copper smelting	Metallurgical metal production of primary raw materials;
Ground water filtration facilities	Underground water treatment.
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	e) workplaces performing disposal of materials above the clearance level. (conf)

Draft EU-BSS	Denmark
Relevantes Regelwerk	Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekendtgørelse nr. 192 af 2. april 2002: Bekendtgørelse om undtagelsesregler fra lov om brug m.v. af radioaktive stoffer. (Conf)
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Estonia</b>
Relevantes Regelwerk	
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Finland</b>
Relevantes Regelwerk	Nicht im Regelwerk, nur im Regulatory Guide ST 12.1 Radiation Safety in Practices Causing Exposure to Natural Radiation (Conf)
Wortlaut des Regelwerkes	Materials or waste which have proven to contain or which may contain substantial amounts of naturally occurring radionuclides include:
Extraction of rare earths from monazite	monazite (production of rare earth metals)
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	welding rods and gas-lamp filaments containing thorium
Processing of niobium/tantalum ore	pyrochlorine, columbite (production of niobium)
Oil and gas Production	precipitates produced in oil and gas production.
Geothermal Energy production	
TiO <sub>2</sub> pigment Production	• ilmenite, rutile (production of titanium and titanium oxide)
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	zirconium sand (production of fireproof goods)
Production of phosphate fertilisers	phosphate rock, fertilisers manufactured from it and the plaster produced as a by-product during the production process
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	tin, lead and bismuth ores and concentrates
Ground water filtration facilities	waste produced in the purification of water for household use, containing naturally occurring radioactive substances (e.g. discarded filters)
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	France
Relevantes Regelwerk	Labour code (R4457-1 to R4457-14) Health code (R1333-1 to R1333-16) Insbesondere: Ministerial order relative to activities using naturally occurring radioactive materials (NORM) not used because of their radioactive properties. May, 25th, 2005
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	Treatment of rare earths and production of pigments containing them
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	Production or use of compounds with thorium
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO <sub>2</sub> pigment Production	Treatment of titanium dioxide
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	Production of zircon and baddeleyite, and smelting or metallurgy plants using them. Production of refractory ceramics and smelting, metallurgy and glass industry using them
Production of phosphate fertilisers	Production of phosphated fertilizers and phosphoric acid
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	Coal combustion in thermal power plants
Phosphoric acid production	Production of phosphated fertilizers and phosphoric acid
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	Treatment of tin, aluminium, copper, titanium, niobium, bismuth and thorium ores
Ground water filtration facilities	Underground water treatment by filtration (drinking and mineral water)
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	Spas

Draft EU-BSS	Germany
Relevantes Regelwerk	StrSchV§ 97 und Anlage XII Teil A
Wortlaut des Regelwerkes	§ 97 (2) The residues according to Appendix XII, Part A require surveillance unless it is assured that in the disposal or utilization thereof the surveillance limits in Appendix XII, Part B and the disposal and utilization methods specified therein will be observed. Accumulating residues shall not be mixed or diluted with other materials prior to the intended disposal or utilization in order to comply with the surveillance limits stipulated in Appendix XII, Part B.
Extraction of rare earths from monazite	3. a) country rock, sludge, sand, cinder and dust - from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlyth, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores - from the processing of concentrates and residues that occur with the extraction and preparation of these ores and minerals as well as
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	3. a) country rock, sludge, sand, cinder and dust - from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlyth, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores - from the processing of concentrates and residues that occur with the extraction and preparation of these ores and minerals as well as
Oil and gas Production	1. Sludge and sediments from the recovery of oil and natural gas; von Erdöl und Erdgas;
Geothermal Energy production	



Draft EU-BSS	Germany
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	2. Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phosphate (phosphorite);
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	4. Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron and non-ferrous metallurgy.
Tin/lead/copper smelting	4. Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron and non-ferrous metallurgy.
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	3 b) minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials;
Ohne Bezug	Additionally, Appendix XI describes Working Environments where Significantly Higher Exposure through Natural Terrestrial Radiation Sources may Occur

Draft EU-BSS	Greece
Relevantes Regelwerk	Radiation protection regulation 3742/1/90 1.2.5.1 b) and c)
Wortlaut des Regelwerkes	1.2.5.1: The Greek Atomic Energy Commission shall be the competent authority for identifying, on the basis surveys or any appropriate method, the workplaces in which the presence of natural radiation sources (terrestrial or cosmic) lead to a significant increase in the exposure of workers, which cannot be disregarded from the radiation protection point of view: b) work activities involving operations with and storage of, materials, not usually regarded as radioactive but which contain naturally occurring radionuclides, causing a significant increase in the exposure of workers and, where appropriate, members of the public; c) work activities which lead to the production of residues not usually regarded as radioactive but which contain naturally occurring radionuclides, causing a significant increase in the exposure of workers and, where appropriate, members of the public;
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	Hungary
Relevantes Regelwerk	Decree No. 47/2003 (VIII. 8.) of the Minister of Health, Social and Family Affairs: on certain issues of interim storage and final disposal of radioactive wastes, and on certain radiohygiene issues of naturally occurring radioactive materials concentrating during industrial activity Appendix 1 of Decree No. 47/2003 (VIII. 8.)
Wortlaut des Regelwerkes	(1) This decree shall be applied to a) the radioactive wastes except for the subsection (2), b) the activities concentrating, accumulating the natural isotopes that are listed in the Appendix 1,  Section 17 (1) The performer of any industrial activity listed in Appendix 1 shall report it to the RD. (2) For the management, dumping, reutilization of the co-products of the activities listed in Appendix 1, besides the licences according to the particular laws, a radiohygiene licence is also necessary. The RD issues radiohygiene licence for the performer of the industrial activity.  Appendix 1: The following industrial activities could concentrate or accumulate significantly the radioisotopes occurring in the nature beyond the exemption level in their co-products:
Extraction of rare earths from monazite	7. Rare-earth metal mining, -milling
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	6. Oil and natural gas exploitation (including research drilling as well)
Geothermal Energy production	5. Utilization of geothermic energy
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	2. Zircon-sand utilization, production of ceramics
Production of phosphate fertilisers	4. Phosphate ore milling, fertilizer production

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Hungary</b>
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	8. Coal mining, coal burning power plants
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	Water works, thermal water baths (Foreseen for next change)
Mining of ores other than uranium ore	1. Bauxite mining, -milling      3. Metal ore mining, metallurgical processing
Ohne Bezug	9. Uranium ore mining, -milling

Draft EU-BSS	Ireland
Relevantes Regelwerk	S.I. No. 125/2000 — Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000
Wortlaut des Regelwerkes	<p>Part 6 WORK ACTIVITIES INVOLVING NATURAL RADIATION SOURCES  Article 32. Identification of Work Activities Involving Significant Exposure to Natural Radiation Sources Other Than Radon</p> <p>(1) To determine if a workplace is one to which this Order applies by virtue of Article 3(2)(b), an employer or self-employed person who is responsible for a workplace where elevated levels of naturally occurring radionuclides may be present, such as in the oil and gas industries, metal smelting or in sectors involving the manufacture or use of thoriated products, shall investigate the extent of any exposure of workers or members of the public on being directed to do so by the Institute.</p>
Extraction of rare earths from monazite	
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	sectors involving the manufacture or use of thoriated products
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	Oil and gas industry
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	metal smelting
Tin/lead/copper smelting	metal smelting
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Italy</b>
Relevantes Regelwerk	LEGISLATIVE DECREE n.241/2000
Wortlaut des Regelwerkes	Positiv list is included in Annex 1 of the decree
Extraction of rare earths from monazite	manufacture of rare earths
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	manufacture and use of thorium compounds
Processing of niobium/tantalum ore	processing of ores in the extraction of tin,ferro-niobium from pyrochlore and aluminium from bauxite
Oil and gas Production	Oil and gas extraction and processing
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	titanium dioxide pigment industry
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	processing of zircon sands and refractory materials
Production of phosphate fertilisers	phosphate industry and warehouses for fertilizers wholesale trade
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	Latvia
Relevantes Regelwerk	The Cabinet of Ministers Regulations for Protection against Ionising Radiation, No. 149 adopted 9 April 2002 (mainly Chapter 8 – —Protection against Natural Sources of Ionising Radiation”) and the Cabinet of Ministers Regulations on Activities involving Ionising Radiation Sources, which do not require a Special Permit (Licence) or Permit, No. 288 adopted 3 July 2001, the Cabinet of Ministers Regulations on Practices Involving Radioactive Waste and Related Materials, No. 129 adopted 19 March 2002 (conf)
Wortlaut des Regelwerkes	Regulation No. 288 , II. Radioactivity Limit Values, Strength of Dose and Dose Amount of Sources of Ionising Radiation: 4.6 – 4.9 4. A special permit (licence) or a permit is not required for activities with sources of ionising radiation if the following sources of ionising radiation are utilised: 4.6. thorium alloys in electrodes of luminescent lamps, discharge tubes and in picture tubes, as well as in filaments of heated gas-filled lamps, if the number of units of the relevant products to be stored in a single undertaking does not exceed 10 000 units per year; 4.7. thorium in special alloys in aircraft engines or refractory laboratory equipment if the total weight of such alloys does not exceed 1 000 kg; 4.8. thorium in electrodes for welding if the concentration of thorium is less than 5% and the total quantity of such electrodes utilised per year does not exceed 1 000 kg; and 4.9. natural radioactive materials the specific radioactivity of which exceeds the levels specified in Annex 1 of these Regulations if such material is not specially treated in order to increase its specific radioactivity. In utilising natural radioactive materials, the condition shall be observed that during performance of activities with such materials the total dose of ionising radiation received by an employee does not exceed 1 mSv per year.
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Latvia</b>
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	



Draft EU-BSS	Lithuania
Relevantes Regelwerk	Hygiene Standard HN 73:2001 —“Basic Standard of Radiation Protection” Hygiene Standard HN 85:2003 Section IX. RADIATION PROTECTION AT WORKPLACES WHERE NORM ARE PRODUCED (Conf)
Wortlaut des Regelwerkes	Hygiene Standard HN 85:2003 35. If possible additional annual effective doses to workers in workplaces where naturally occurring radioactive materials are produced, processed or transported exceed 1 mSv due to the exposure from these materials the radiation protection measures given in [5.4] shall be taken. 36. The types of practices and products which can cause the increase of exposure of workers and members of public are listed in Annex 4. The legal person who carries out the practice is responsible for assessment of possible doses. 37. Some other than listed in Annex 4 types and products can also cause exposure exceeding 1 mSv of annual effective dose. The legal persons who carry out the appropriate practice are responsible for identification of such practices.
Extraction of rare earths from monazite	Processing of monazite sands: ores of rare earth (cerium, lanthanum)
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	Manufacture of alloys of magnesium containing thorium: final alloys main alloys Optical and glass industry: Glassware used for very especial purposes ophthalmologic glass for glasses and contact lenses, optical lenses containing thorium Manufacture of porcelain teeth: porcelain containing thorium
Processing of niobium/tantalum ore	Manufacture of metal alloys: tin ore lead and bismuth ilmenite, rutile, bauxite and red clay pirochlore, columbite
Oil and gas Production	Oil and gas industry: Scale and precipitation inside pipes and pumps

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Lithuania</b>
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	Manufacture of pigment of titanium oxide: raw (ilmenite and rutile ores) liquid waste
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	Use of sand in smelters: zirconium sand monazite sands Manufacture of fire proof construction and abrasive materials and ceramics: zirconium minerals
Production of phosphate fertilisers	Phosphate industry (manufacture of fertilisers) Raw phosphate
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	Manufacture of coal and use of slag: slag
Phosphoric acid production	Manufacture of phosphorus acid: raw gypsum deposits
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	Manufacture of metal alloys: tin ore lead and bismuth ilmenite, rutile, bauxite and red clay pirochlore, columbite
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	Natural stones: granite black shale acid tuff
	Use of peat ash: peat ash
	Manufacture of sulphuric acid: pyrite slag

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Lithuania</b>
<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Luxembourg</b>
Relevantes Regelwerk	Règlement grand-ducal du 14 décembre 2000 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des rayonnements ionisants – — Grand-ducal regulation of 14 December 2000 concerning the protection of the population against the dangers arising from ionizing radiation” (conf)
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	NO Positiv List , no NORM industries identified
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	Malta
Relevantes Regelwerk	NATIONAL INTEREST (ENABLING POWERS) ACT (CAP. 365) Nuclear Safety and Radiation Protection Regulations, 2003 PART 12 SIGNIFICANT INCREASE IN EXPOSURE DUE TO NATURAL RADIATION SOURCES
Wortlaut des Regelwerkes	47. (1) It shall be the duty of the radiation employer to identify, by means of surveys or by any other appropriate means, work activities, not covered by regulation 4 (1), within which the presence of natural radiation sources leads to a significant increase in the exposure of workers or of members of the public which cannot be disregarded from the radiation protection point of view. Such work activities include, in particular:
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	(a) work activities where workers and, where appropriate, members of the public are exposed to thoron or radon daughters or gamma radiation or any other exposure in workplaces such as spas, caves, mines, underground workplaces and aboveground workplaces in identified areas;
Processing of niobium/tantalum ore	(b) work activities involving operations with, and storage of, materials, not usually regarded as radioactive but which contain naturally occurring radionuclides, causing a significant increase in the exposure of workers and, where appropriate, members of the public;
Oil and gas Production	(c) work activities which lead to the production of residues not usually regarded as radioactive but which contain naturally occurring radionuclides, causing a significant increase in the exposure of members of the public and, where appropriate, workers;
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Malta</b>
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Netherland</b>
Relevantes Regelwerk	Regeling natuurlijke bronnen van ioniserende straling 2008, Bijlage 1 Lijst van geïdentificeerde werkzaamheden (Liste bekannter Arbeiten mit NORM)
Wortlaut des Regelwerkes	<p>Artikel 3</p> <p>1. De activiteiten of activiteitsconcentraties van natuurlijke bronnen worden gewogen en gesommeerd ten behoeve van de toetsing aan de in bijlage 1, tabel 1 of 2, van het besluit vermelde waarden, volgens de methode, aangegeven in bijlage 2, onder 1A en 1B.</p> <p>2. De omgevingsdosisequivalenten, de equivalente en de effectieve doses, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van het besluit, ten gevolge van werkzaamheden worden bepaald volgens de methode, bedoeld in artikel 3, derde lid, onder a, van het besluit, volgens de methode aangegeven in bijlage 2, onder 2.</p> <p>3. De doses met betrekking tot werkzaamheden worden getoetst volgens de methode, aangegeven in bijlage 2, onder 3.</p>

Draft EU-BSS	Netherland
Extraction of rare earths from monazite	<p>7. Verarbeitung von Mineralsanden (Tantal, Zirkon, Bauxit, Columbit, Coltan, Struveriet, Ilmeniet, Scheelite, Baddeleyte, Monazit, Rutil, P-Schlacken und Spodumen)</p> <p>19. Betriebe, die Minerale und Aufbereitungsrückstände der Verarbeitung von Tantal, Zirkon, Bauxit, Columbit, Coltan, Struveriet, Ilmeniet, Scheelite, Baddeleyte, Monazit, Rutil, P-Schlacken und Spodumen, Kontaminierte Anlagenteile mit Schlämmen und Scales und Rückstände aus der Dekontamination, Wartung und Reinigung von Anlagen ver- oder bearbeiten.</p> <p>15. Chemische Industrie (Radium-Scale, Chloride der Seltenen Erden und Zirkon)</p>
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	<p>12. Produktion von Schweisselektroden und Schweißdrähten (ZiO<sub>2</sub>, Th-Verbindungen, WIG/TIG)</p> <p>13. Schweiß- und Klempnereibetriebe (Schweissabfälle)</p>
Processing of niobium/tantalum ore	<p>7. Verarbeitung von Mineralsanden (Tantal, Zirkon, Bauxit, Columbit, Coltan, Struveriet, Ilmeniet, Scheelite, Baddeleyte, Monazit, Rutil, P-Schlacken und Spodumen)</p> <p>19. Betriebe, die Minerale und Aufbereitungsrückstände der Verarbeitung von Tantal, Zirkon, Bauxit, Columbit, Coltan, Struveriet, Ilmeniet, Scheelite, Baddeleyte, Monazit, Rutil, P-Schlacken und Spodumen, Kontaminierte Anlagenteile mit Schlämmen und Scales und Rückstände aus der Dekontamination, Wartung und Reinigung von Anlagen ver- oder bearbeiten.</p>
Oil and gas Production	<p>6. Öl- und Gasgewinnung</p> <p>20. Gastransport: Kontaminierte Anlagenteile mit Schlämmen und Scales und Rückstände aus der Dekontamination, Wartung und Reinigung von Anlagen.</p>
Geothermal Energy production	5. Elektrizitätserzeugung
TiO <sub>2</sub> pigment Production	4. TiO <sub>2</sub> -Pigment Produktion
Thermal phosphorus Production	1. Thermische Phosphorproduktion
Zircon and zirconia industry	<p>8. Glasindustrie (Feuerfest)</p> <p>9. Feinkermamik (Feuerfest, Zirkonsand)</p> <p>10. Gießereiindustrie (Zirkonsand)</p> <p>11. Metaloberflächenbehandlung (Einsatz v. ZiO<sub>2</sub>, YtO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>)</p>
Production of phosphate fertilisers	16. Kunstdüngerproduktion (Kontaminierte Betriebsmittel)
Cement production, maintenance of clinker ovens	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Netherland</b>
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	5. Elektrizitätserzeugung
Phosphoric acid production	
Primary iron production	3. Stahlproduktion
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	2. Zinkproduktion
	14. Grund-, Wege- und Wasserbau (P-Schlacke)
	17. Rückbau, Abbau von Anlagen (Anfall Steinwolle)
	18. Abfallbehandlung / Abfallverwertung / Abfallbeseitigung
	21. Prüf / Anlyselabore (Untersuchungsmaterialien)
	22. Betriebe, die NORM transportieren
	23. Schrotthandel (Kontaminierter Schrott)
	24. Reigungsbetriebe (Kontaminierter Schrott)

Draft EU-BSS	Poland
Relevantes Regelwerk	REGULATION OF THE COUNCIL OF MINISTERS of 2 January 2007 on the requirements concerning the content of natural radioactive isotopes of potassium K-40, radium Ra-226 and thorium Th-228 in raw materials and materials used in buildings designed to accommodate people and livestock, as well as in industrial waste used in construction industry, and the procedures for controlling the content of these isotopes
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No positiv list but requirements for the use of raw materials and industrial residues for the use in building construction and industrial constructionj
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	



<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Portugal</b>
Relevantes Regelwerk	No specific regulation available
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No Data Available
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

Draft EU-BSS	Romania
Relevantes Regelwerk	FUNDAMENTALS NORMS ON RADIOLOGICAL SAFETY Chapter VII SIGNIFICANT INCREASE IN EXPOSURE DUE TO NATURAL RADIATION SOURCES The field of application
Wortlaut des Regelwerkes	Art. 90. - The physical and legal persons which carries on the professional activities at the work places of kind of that provided in art. 3-paragraph (2) are obliged to identify through measurement and examination these workplaces and to evaluate the consequences.  Art. 91. – The following activities involve the presence of natural radiation sources which leads to a significant increase in the exposure of workers or of members of the public:
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	a) work activities where the workers and/or members of the public are exposed to radon, thoron and those daughters, to gamma radiations or other nuclear radiations due to natural environment, in workplaces such as spas, caves, mines, underground workplaces or aboveground workplaces in identified area;
Processing of niobium/tantalum ore	b) work activities where are included extraction, processing, use or storage of materials not usually regarded as radioactive, but which contain naturally occurring radionuclides causing a significant increase in the exposure of members of the public or workers;
Oil and gas Production	c) work activities which leads to the production of residues not usually regarded as radioactive, but which contain naturally occurring radionuclides not usually regarded as radioactive, but which contain naturally occurring radionuclides, causing a significant increase in the exposure of members of the public or of workers;
Geothermal Energy production	d) aircraft operating.
TIO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Romania</b>
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Slovak Republic</b>
Relevantes Regelwerk	355/2007 Coll. ACT from 21 June 2007 on Protection, Support and Development of Public Health and on Amendments and Supplements to Certain Acts PART SIX: RADIATION PROTECTION § 45 Authorisation of activities leading to irradiation.....
Wortlaut des Regelwerkes	2) Unless provided otherwise in this Act, the authorisation of the Public Health Authority is necessary for the performance of the following activities leading to irradiation:
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	b) the mining and processing of materials containing natural radionuclides and which are mined or processed for their radioactive, fission and multiplicative characteristics;
Processing of niobium/tantalum ore	k) the handling of radioactive residues, radioactive waste and spent nuclear fuel;
Oil and gas Production	e) the performance of activities in workplaces with increased natural ionising radiation if, even subsequent to the implementation of measures for the limitation of radiation, the guidance values for the performance of measures under Article 47 par. 2 are still exceeded;
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Slovak Republic</b>
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Slovenia</b>
Relevantes Regelwerk	IONISING RADIATION PROTECTION AND NUCLEAR SAFETY ACT consolidated text - published in the Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 102/2004
Wortlaut des Regelwerkes	Section 3.4.6 Exposure due to the presence of natural radiation sources (1) The ministry competent for health shall ensure protection against increased exposure of workers and members of the public to radiation resulting from natural radiation sources by systematic surveillance of living and working environment. (2) The protection referred to in the previous paragraph shall be ensured:
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	a) where workers or members of the public are exposed to radon or thoron progeny, gamma radiation or any other exposure resulting from natural radiation sources in living and working environments, such as for example spas, caves, mines, underground locations and in certain areas on the surface,
Processing of niobium/tantalum ore	b) where materials or waste, which are usually not considered radioactive but do contain naturally present radio-nuclides, accumulate or are stored or disposed,
Oil and gas Production	c) during air transports

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Slovenia</b>
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Spain</b>
Relevantes Regelwerk	Royal Decree 783/2001, of July 6th,
Wortlaut des Regelwerkes	Section VII of the RPHIR incorporates directive 96/29/EURATOM in relation to natural radiation, but does not develop the regulated aspects in detail. As a result, since the publication of the regulation the CSN has worked on the development of these aspects, in compliance with the advisory functions assigned to it by the regulation.
Extraction of rare earths from monazite	6.Extraction of rare earths.
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	7.Production and use of thorium and its compounds.
Processing of niobium/tantalum ore	8.Production of niobium and ferro-niobium.
Oil and gas Production	9.Production of gas and oil.
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	10.Manufacturing and use of titanium dioxide pigments.
Thermal phosphorus Production	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>Spain</b>
Zircon and zirconia industry	12.Zirconium industry.
Production of phosphate fertilisers	11.Phosphate industry.
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	14.Coal combustion
Phosphoric acid production	
Primary iron production	13.Production of tin, copper, aluminium, iron, steel, zinc and lead.
Tin/lead/copper smelting	13.Production of tin, copper, aluminium, iron, steel, zinc and lead.
Ground water filtration facilities	3.Installations storing and treating groundwaters.
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	1.Thermal establishments
	2.Caves and galleries
	4.Mines other than uranium mines
	5.Underground work places or non-underground locations identified as having high levels of radon.

Draft EU-BSS	Sweden
Relevantes Regelwerk	1988:293 Radiation Protection Ordinance SFS 1988:293 Strålskyddsförordning  1988:220 Radiation Protection Act SFS 1988:220 Strålskyddslag
Wortlaut des Regelwerkes	no specific regulation for NORM
Extraction of rare earths from monazite	No Positiv List
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	

<b>Draft EU-BSS</b>	<b>United Kingdom</b>
Relevantes Regelwerk	The Ionising Radiations Regulations 1999 , Statutory Instrument 1999 No. 3232
Wortlaut des Regelwerkes	
Extraction of rare earths from monazite	No positive list or specific measures to identify industries.
Production of thorium compounds and manufacture of thoriumcontaining products	
Processing of niobium/tantalum ore	
Oil and gas Production	
Geothermal Energy production	
TiO2 pigment Production	
Thermal phosphorus Production	
Zircon and zirconia industry	
Production of phosphate fertilisers	
Cement production, maintenance of clinker ovens	
Coal-fired power plants, maintenance of boilers	
Phosphoric acid production	
Primary iron production	
Tin/lead/copper smelting	
Ground water filtration facilities	
Mining of ores other than uranium ore	
Ohne Bezug	



### **7.3 Anhang 3**

#### **Nationale Organisationen der EU-Mitgliedsländer mit Zuständigkeit für die Implementierung von Titel VII der Richtlinie EURATOM 96/29 in nationales Recht**

Siehe gesondertes pdf-Dokument

### **7.4 Anhang 4**

#### **Nationale Organisationen mit Zuständigkeit im Themenfeld NORM**

Siehe gesondertes pdf-Dokument

### **7.5 Anhang 5:**

#### **Fragebogenrücklauf**

Siehe gesondertes pdf-Dokument

## 8            **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 2-1:	Projektbeteiligte und Projektorganisation 3608S01001 .....	13
Abb. 2-2:	Anzahl registrierter Dokumente je Themenfeld (BibTopic).....	14
Abb. 2-3:	Anzahl erfasster Dokumente je Land im Gesamtbetrachtungsraum.....	15
Abb. 2-4:	Literatureingabemaske der NORM-DB .....	16
Abb. 2-5:	Erfassungsformular „NORM-Substanz— der NORM-DB .....	53
Abb. 2-6:	Erfassungsmaske „NORM-Probe—der NORM-DB .....	54
Abb. 2-7:	Erfassungsmaske „Messwerte—der NORM-DB.....	58
Abb. 2-8:	Histogramm der reportierten Messparameter mit $N > 50$ .....	58
Abb. 2-9:	Histogramm der reportierten Messparameter mit $N \leq 50$ .....	59
Abb. 2-10:	Rückstände der Selten-Erd-Elementgewinnung aus Monazitsand (Median 2,59 Bq/g, Mittel 11,45 Bq/g, Minimum 0,067 Bq/g, Maximum 40,58 Bq/g, $N_{\text{Werte}} 4$ ) .....	64
Abb. 2-11:	Rückstände der Niob-Tantal-Produktion (Werte für Ra-228: Median 6,45 Bq/g, Mittel 46,23 Bq/g, Minimum 2,04 Bq/g, Maximum 197,3 Bq/g, $N_{\text{Werte}} 5$ ) .....	65
Abb. 2-12:	Rückstände der Erdöl/Ergas-Industrie (Median 56,85 Bq/g, Mittel 290,59 Bq/g, Minimum 0,01 Bq/g, Maximum 2.100,00 Bq/g, $N_{\text{Werte}} 230$ ) .....	66
Abb. 2-13:	Rückstände der Titan-Dioxid-Pigment-Produktion (Median 0,098 Bq/g, Mittel 87,72 Bq/g, Minimum $< 0,001$ Bq/g, Maximum 1000 Bq/g, $N_{\text{Werte}} 19$ ).....	67
Abb. 2-14:	Rückstände der Zirkon / Zirkonia-Industrie (Median 2,7 Bq/g, Mittel 4,13 Bq/g, Minimum 0,01 Bq/g, Maximum 37,1 Bq/g, $N_{\text{Werte}} 22$ ).....	68

Abb. 2-15: Rückstände der Produktion von Phosphatdünger (Median 0,53 Bq/g, Mittel 0,65 Bq/g, Minimum < D.L., Maximum 2,32 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 100).....	69
Abb. 2-16: Rückstände der Zementproduktion (Median 0,043 Bq/g, Mittel 0,088 Bq/g, Minimum 0,006 Bq/g, Maximum 0,564 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 297) .....	70
Abb. 2-17: Rückstände der Kohleverbrennung (inkl. Ausgangsmaterial) (Median 0,150 Bq/g, Mittel 0,440 Bq/g, Minimum 0,004 Bq/g, Maximum 9,25 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 285)...	71
Abb. 2-18: Rückstände der Phosphorsäureproduktion (Median 0,570 Bq/g, Mittel 0,778 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 11,11 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 132) .....	72
Abb. 2-19: Rückstände der Eisenverhüttung (Median 0,063 Bq/g, Mittel 3,58 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 50,05 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 16).....	73
Abb. 2-20: Rückstände der Grundwasseraufbereitung (Filtration) (Median 0,12 Bq/g, Mittel 0,2 Bq/g, Minimum 0,019 Bq/g, Maximum 0,59 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 11).....	74
Abb. 2-21: Rückstände des Abbaus anderer Erze als U-Erze (Median 0,098 Bq/g, Mittel 0,765 Bq/g, Minimum 0,021 Bq/g, Maximum 3,584 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 30).....	75
Abb. 2-22: Nicht nach EU-BSS klassifizierte NORM (Median 0,036 Bq/g, Mittel 29,57 Bq/g, Minimum < 0,001 Bq/g, Maximum 2504 Bq/g, N <sub>Werte</sub> 1433) .....	76
Abb. 2-23: Eingangsseite der NORM-DB.....	78
Abb. 2-24: Auswahlseite NORM-DB Module.....	79
Abb. 2-25: Vernetzungsarchitektur der NORM-DB (feste Beziehungen) .....	80
Abb. 2-26: Darstellung der einzelnen Einbauklassen mit den dazugehörigen Zuordnungswerten nach /LAG 03/.....	90

## 9 Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1: Schlüsselbegriffe der Stichwortsuche .....	17
Tab. 2-2 EU-Mitgliedstaaten mit etablierten industriespezifischen Positivlisten (X) .	22
Tab. 2-3 Domain zur Vergabe des Suchkriteriums „Art des Kontaktes—.....	24
Tab. 2-4: Industry Kind Domain zur Klassifizierung NORM-verursachender Industriezweige.....	27
Tab. 2-5: Domain zur Auswahl/Zuordnung von NORM-Industrie-Aktivitäten auf Grundlage der Draft European Basic Safety Standards .....	28
Tab. 2-6: Nicht nach Draft EU BSS Annex 8 zuzuordnenden NORM .....	29
Tab. 2-7: Gruppierungsprinzip für NORM.....	32
Tab. 2-8: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen A1 und A2 .....	37
Tab. 2-9: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen B1 und B2 .....	41
Tab. 2-10: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppen B3 - B5 .....	43
Tab. 2-11: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe B6 .....	44
Tab. 2-12: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe C1 .....	46
Tab. 2-13: Typische Nuklidvektoren der Rückstandsgruppe C3 und C4.....	47
Tab. 2-14 Zusammenfassung der im Modul „NORM-Stoffe—hinterlegten Norm-Substanzen, Einzelproben und Messwerten .....	51
Tab. 2-15: Domain Measurement Subject .....	54
Tab. 2-16: Parameterliste zur Charakterisierung der NORM-Substanz.....	55

Tab. 2-17: Statistische Kenngrößen der erfassten, nach EU-BSS klassifizierten NORM-Rückstände im Betrachtungsraum (EU+ Beitrittskandidaten + Mittelmeeranrainerstaaten).....	61
Tab. 2-18: Liste der zu berücksichtigenden Rückstände nach Anlage XII Teil A der StrISchV sowie deren Genese und Ausgangsstoffe .....	85
Tab. 2-19: Sonstige Materialien, die nicht Rückstände nach Anlage XII Teil A StrISchV sind .....	87
Tab. 2-20: Expositionsszenarien und Pfade der Verwertung .....	101
Tab. 2-21: Expositionsszenarien und Pfade der Beseitigung .....	102
Tab. 2-22: Abfälle für die Verwertung im Bergbau über Tage nach /LAB 04/.....	105
Tab. 2-23 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Arbeiter bei Szenarien der Verwertung .....	143
Tab. 2-24 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Personen der Bevölkerung bei Szenarien der Verwertung .....	144
Tab. 2-25 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Arbeiter bei Szenarien der Beseitigung.....	145
Tab. 2-26 Ergebnisse der Dosisabschätzung in mSv/a für Personen der Bevölkerung bei Szenarien der Beseitigung.....	146

**Anhang 3: Nationale Organisationen der EU-Mitgliedsländer mit Zuständigkeit für die Implementierung von Titel VII der Richtlinie EURATOM 96/29 in nationales Recht**

Country	Authority (All in One)	Authority (Execution and Surveillance)	Authority (Execution)	Authority (Legislation)	Authority (Surveillance)		
Austria			Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)	<a href="http://www.ages.at">http://www.ages.at</a>	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMFLUWA)	<a href="http://www.bmfuw.gv.at">http://www.bmfuw.gv.at</a>	
Belgium	Federal Agency for Nuclear Control (FANC) Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) Agence Fédérale de Contrôle Nucleaire (AFCN)	<a href="http://www.fanc.fgov.be">http://www.fanc.fgov.be</a>					
Bulgaria			Bulgarian Nuclear Regulatory Agency (BNRA)	<a href="http://www.bnra.bg/index_en.html">http://www.bnra.bg/index_en.html</a>	Ministry of Economy and Energy of the Republic of Bulgaria (MEE)	<a href="http://www.mee.government.bg">http://www.mee.government.bg</a>	
Cyprus	Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment (MOA)	<a href="http://www.moa.gov.cy">http://www.moa.gov.cy</a>				Ministry of Labour and Social Insurance <a href="http://www.mlsi.gov.cy">http://www.mlsi.gov.cy</a>	
Czechia			State Office for Nuclear Safety (SONS) Czech: SUJB	<a href="http://www.sujb.cz">http://www.sujb.cz</a>	Ministry of Industry and Trade (M.I.T.)	<a href="http://www.mpo.cz">http://www.mpo.cz</a>	National Radiation Protection Institute (NRPI) czech: SURO <a href="http://www.suro.cz">http://www.suro.cz</a>
							Nuclear Research Institute Rez plc (NRI) czech: UJV <a href="http://www.nri.cz/web/uiv/hlavni-strana">http://www.nri.cz/web/uiv/hlavni-strana</a>
Denmark			National Institute for Radiation Hygiene (NIRH); danish: SIS	<a href="http://www.sst.dk">http://www.sst.dk</a>	Ministry of Health and Prevention, Denmark  National Institute of Radiation Hygiene (NIHR)	<a href="http://www.sst.dk">http://www.sst.dk</a>	
Estonia			Estonian Radiation Protection Centre (ERPC) / Kiiruskeskus	<a href="http://www.envir.ee">http://www.envir.ee</a>	Ministry of the Environment (Keskkonnaministeerium)	<a href="http://www.envir.ee">http://www.envir.ee</a>	
Finland	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)	<a href="http://www.stuk.fi">http://www.stuk.fi</a>					
France			Autorite de Surete Nucleaire (ASN - French Nuclear Safety Authority)	<a href="http://www.asn.fr">http://www.asn.fr</a>	MoI – Ministry of Industry MoE – Ministry of Environment MoH – Ministry of Health	Institut de Radioprotection et de Surete Nucleaire (IRSN) <a href="http://www.irsn.org">http://www.irsn.org</a>	
Germany			Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	<a href="http://www.bfs.de">http://www.bfs.de</a>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	<a href="http://www.bmu.de">http://www.bmu.de</a>	
			Das Ministerium für Arbeit, Soziales und Gesundheit des Landes Schleswig-Holstein	<a href="http://www.schleswig-holstein.de/MASG/DE/MASG_node.html">http://www.schleswig-holstein.de/MASG/DE/MASG_node.html</a>			
			Umweltbundesamt	<a href="http://www.uba.de">http://www.uba.de</a>			
Greece	Greek Atomic Energy Commission GAEC (EEAE)	<a href="http://www.eeae.gr">http://www.eeae.gr</a>	Ministry of Health and Social Solidarity	<a href="http://www.euro.who.int/countryinformation">http://www.euro.who.int/countryinformation</a>			
Hungary			Hungarian Atomic Energy Authority (HAEA)	<a href="http://www.haea.gov.hu">http://www.haea.gov.hu</a>	Ministry of Health - MoH (Egészségügyi Minisztérium)	<a href="http://www.eum.hu">http://www.eum.hu</a>	

Country	Authority (All in One)	Authority (Execution and Surveillance)	Authority (Execution)	Authority (Legislation)	Authority (Surveillance)
				Ministry of Interior Hungary Belügyminisztérium (BM) ( <a href="http://www.b-m.hu">http://www.b-m.hu</a> )	<a href="http://www.b-m.hu">http://www.b-m.hu</a>
Ireland		Radiological Protection Institute of Ireland (RPII) <a href="http://www.rpii.ie/index.aspx">http://www.rpii.ie/index.aspx</a>		Department of Environment, Heritage and Local Government <a href="http://www.envir.on.ie">http://www.envir.on.ie</a>	<a href="http://www.envir.on.ie">http://www.envir.on.ie</a>
Italy		Istituto Superiore per la Protezione la Ricerca Ambientale (ISPRA ex-APAT) <a href="http://www.apat.gov.it">http://www.apat.gov.it</a>	Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) <a href="http://www.mais.sinanet.apat.it">http://www.mais.sinanet.apat.it</a>	MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO	Independent Technical Evaluation and Review - ITER Consult
			ARPA - Veneto Regional Environmental Prevention and Protection Agency Latvian State Environmental Service Radiation Safety Center (RDC) LV <a href="http://www.arpa.veneto.it/home2.htm/home.asp">http://www.arpa.veneto.it/home2.htm/home.asp</a> <a href="http://www.vvd.gov.lv">http://www.vvd.gov.lv</a>	Ministry for the Environment and the Protection of Land and Sea <a href="http://www.minaambiente.it">http://www.minaambiente.it</a>	National Institute of Health (Istituto Superiore di Sanita - ISS) <a href="http://www.iss.it">www.iss.it</a>
Latvia	Ministry of Environment - MoE (Vides Ministrija) of Latvia, Department of Environment <a href="http://www.vdm.gov.lv">http://www.vdm.gov.lv</a>	State Ltd. Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre (Latvia) <a href="http://www.meteor.gov.lv/public/26902.html">http://www.meteor.gov.lv/public/26902.html</a>			
Lithuania		Radiation Protection Centre of Lithuania (RSC) <a href="http://rsc.lt">http://rsc.lt</a>		Ministry of Health of the Republic of Lithuania Ministry of Environment of Lithuania <a href="http://www.sam.lt">http://www.sam.lt</a> <a href="http://www.am.lt">http://www.am.lt</a>	
Luxembourg	Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg - Ministère de la Santé - Division de la Radioprotection <a href="http://www.ms.public.lu/fr/activites/radioprotection/index.html">http://www.ms.public.lu/fr/activites/radioprotection/index.html</a>				
Malta	Occupational Health and Safety Authority (OHSA) <a href="http://www.ohsa.org.mt">http://www.ohsa.org.mt</a>	Ministry for Resources and Rural Affairs (MRRRA) of Malta <a href="http://www.gov.mt">http://www.gov.mt</a>		Government of Malta <a href="http://www.gov.mt">http://www.gov.mt</a>	
Netherland		VROM-Inspectorate (Department of Nuclear Safety, Security and Safeguards(Kernfysische Dienst)) <a href="http://www2.vrom.nl">http://www2.vrom.nl</a>	Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) <a href="http://www.rivm.nl/en/">http://www.rivm.nl/en/</a>	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) <a href="http://www.vrom.nl">http://www.vrom.nl</a>	
Poland	National Atomic Energy Agency (NAEA), Department of Nuclear and Radiation Safety <a href="http://www.paa.gov.pl">http://www.paa.gov.pl</a>				
Portugal		Nuclear and Technological Institute (Instituto Tecnológico e Nuclear – ITN) <a href="http://www.itn.pt">http://www.itn.pt</a>		Ministry for Environment, Spatial Planning and Regional Development (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - MCTES) <a href="http://www.mctes.pt">http://www.mctes.pt</a>	
			Ministry of Health Portugal - Directorate-General for Health <a href="http://www.dgsaude.pt">www.dgsaude.pt</a>		
Romania	National Commission for Nuclear Activities Control Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare - CNCAN <a href="http://www.cncan.ro/en/default.php">http://www.cncan.ro/en/default.php</a>				
Slovak Republic	Ministry of Health of the Slovak Republic <a href="http://www.health.gov.sk/">http://www.health.gov.sk/</a>				
Slovenia		SNSA – Slovenian Nuclear Safety Administration <a href="http://www.ursiv.gov.si">http://www.ursiv.gov.si</a>		Ministry of Health of the Republic of Slovenia (MH) <a href="http://www.mz.gov.si">http://www.mz.gov.si</a>	
Spain	Consejo de Seguridad Nuclear Spain (CNS) <a href="http://www.csn.es">http://www.csn.es</a>				



Country	Authority (All in One)		Authority (Execution and Surveillance)		Authority (Execution)	Authority (Legislation)		Authority (Surveillance)		
Sweden	Swedish Radiation Safety Authority; Stralsäkerhetsmyndigheten (SSM)	<a href="http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se">http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se</a>			Swedish Work Environment Authority (AV)	<a href="http://www.av.se">http://www.av.se</a>				
United Kingdom					Environmental Agency	<a href="http://www.environment-agency.gov.uk">http://www.environment-agency.gov.uk</a>	Department of Environment of Northern Ireland - DOE(NI)	<a href="http://www.doeni.gov.uk">http://www.doeni.gov.uk</a>	EA - Environmental Agency of England and Wales	<a href="http://www.environment-agency.gov.uk">http://www.environment-agency.gov.uk</a>

**Anhang 4: Nationale Organisationen mit Zuständigkeit im Themenfeld NORM**

Country	Authority (All in One)	Authority (common)	Authority (Execution and Surveillance)	Authority (Execution)	Authority (Legislation)	Authority (Surveillance)
Albania	Ministry of Environment, Forestry and Water Administration (MoE) of Albania <a href="http://www.moe.gov.al">http://www.moe.gov.al</a>					
Andorra	Govern d'Andorra <a href="http://www.govern.ad">http://www.govern.ad</a>					
Australia	ARPANSA <a href="http://www.arpansa.gov.au/">http://www.arpansa.gov.au/</a>			Queensland Department of Health (Australia) <a href="http://www.health.qld.gov.au/">http://www.health.qld.gov.au/</a>		Health Department of <a href="http://www.health.wa">http://www.health.wa</a>
Belarus			National Centre for Radiation Control and Environmental Monitoring <a href="http://www.rad.org.by">http://www.rad.org.by</a>		Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Belarus <a href="http://minpriroda.by">http://minpriroda.by</a>	Brest oblast centre for hydrometeorology and environmental <a href="http://minpriroda.by/en/site_menu/minis/state.org">http://minpriroda.by/en/site_menu/minis/state.org</a>
						Gomel oblast centre for hydrometeorology and environmental
						Grodno oblast centre for hydrometeorology and environmental
						Vitebsk oblast centre for hydrometeorology and environmental
Bosnia and Herzegovina				Public Health Institute of Federation of Bosnia and Herzegovina Public Health Institute of Republic of Srpska		
Brazil	Brazilian Nuclear Energy Commission - CNEN		Instituto de Radioprotecao e Dosimetria			
Canada						Radiation Protection Bureau
China				China Institute of Atomic Energy	Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China <a href="http://english.mep.gov.cn/">http://english.mep.gov.cn/</a>	
Croatia	State Office for Radiation Protection (Drzavni Zavod za Zastitu od Zracenja - DZZZ) <a href="http://www.dzzz.hr/">http://www.dzzz.hr/</a>					
Egypt	Egyptian Atomic Energy Authority		Egyptian National Institute For Standard			
Georgia				Ministry of Labour, Health and Social Affairs (MoLHSA) <a href="http://www.healthministry.ge/en/index.php">http://www.healthministry.ge/en/index.php</a>		
Iceland			Environment Agency - Umhverfisstofnun <a href="http://english.us.t.is">http://english.us.t.is</a>		Ministry for the Environment of Iceland (Umhverfisráðuneytið) <a href="http://english.us.t.is">http://english.us.t.is</a>	
Kosovo					Ministry of Environment and Spatial Planning <a href="http://www.ks-npy.net">http://www.ks-npy.net</a>	
Macedonia		Institute of Public Health, FYR Macedonia		Radiation Safety Directorate		
Malaysia		Malaysian Institute for Nuclear Technology Research (MINT)				

Country	Authority (All in One)	Authority (common)	Authority (Execution and Surveillance)	Authority (Execution)	Authority (Legislation)	Authority (Surveillance)
Moldova	Ministry of Ecology and Natural resources of the Republic of Moldova <a href="http://www.medu.gov.md">http://www.medu.gov.md</a>					
Monaco			Principaute de Monaco, Department of Facilities, Urban Planning and Environment		Principaute de Monaco <a href="http://www.monaco.gouv.mc">http://www.monaco.gouv.mc</a>	
Montenegro					Ministry of Spatial Planning and Environment <a href="http://www.mop.gov.si/en/">http://www.mop.gov.si/en/</a>	
Norway	The Norwegian Radiation Protection Authority - NRPA (Statens Stralevern) <a href="http://www.nrpa.no">http://www.nrpa.no</a>				Norwegian Radiation Protection Authority (Statens Stralevern) <a href="http://www.nrpa.no">http://www.nrpa.no</a>	
Russian Federation			Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service of Russia (ROSTEC/UNARZOP)			
Serbia					Ministry of Environment and Spatial Planning <a href="http://www.ekopjan.gov.rs">http://www.ekopjan.gov.rs</a> Ministry of Science and Technological Development of the <a href="http://www.nauka.gov.rs/eng/">http://www.nauka.gov.rs/eng/</a>	
Switzerland	Eidgenössisches Department des Innern EDI, Bundesamt für Gesundheit BAG <a href="http://www.bag.admin.ch">http://www.bag.admin.ch</a>				Der Schweizerische Bundesrat <a href="http://www.edi.admin.ch">http://www.edi.admin.ch</a> Schweizerische Eidgenossenschaft, Department des Inneren	
Syria	Atomic Energy Commission of Syria (AECs)					
Turkey	Ministry of Environment and Forestry of Turkey Turkish Atomic Energy Authority TAEK <a href="http://www.cevreorman.gov.tr">http://www.cevreorman.gov.tr</a> <a href="http://www.taek.gov.tr/">http://www.taek.gov.tr/</a>					
Ukraine	State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine (SNRCU) <a href="http://www.snrc.gov.ua">http://www.snrc.gov.ua</a>					State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine, Department of Radiation Technology Safety, Main Nuclear and Radiation Safety <a href="http://www.snrc.gov.ua">http://www.snrc.gov.ua</a>
USA	U.S. Department of Energy	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory		EPA United States Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/radiation/tenorm/">http://www.epa.gov/radiation/tenorm/</a>		U.S. Geological Survey

**Anhang 5:** Rücklauf Fragebogen Behörden

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Radiological Protection Institute of Ireland

**2. Department / Unit**

Radon Advice

**3. Address of your organisation**

3 Clonskeagh Square, Clonskeagh Road, Dublin 14, Ireland

**4. E-mail address of your organisation**

dfenton@rpii.ie

**5. Telephone number of your organisation**

+35312697766

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

David Fenton

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

S.I. No 125 of 2000. Radiological Protection Act, 1991 (Ionising Radiation) Order, 2000

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

N/A. No work practices or activities have been identified that result in an effective dose to workers or members of the public in excess of 1 mSv per year. Consequently, there are no NORM/TENORM industries that come under the scope of Irish legislation.

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

See No 2. Should NORM/TENORM industries be identified in the future that fall under the scope of the legislation, the Radiological Protection Institute of Ireland is likely to have a central role in the control of NORM/TENORM.

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

N/A.

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

N/A

### 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.

N/A

- 7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?** According to Irish regulations, work activities involving exposure to NORM/TENORM are amenable to control if they are liable to give rise to an effective dose to workers or members of the public in excess of 1 mSv above background in any 12 month period. This dose limit excludes radon gas, which is treated separately, the legislation sets a National Reference Level of 400 Bq/m<sup>3</sup> for radon in the workplace (Article 3.2 (b) of S.I. 125).

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/year</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/year</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/year</b>	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/year</b>	
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		



- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

In this case, the NORM/TENORM is not treated any differently to other materials.

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

<http://www.irishstatutebook.ie/2000/en/si/0125.html>

Articles 3.2(b) and 32 are the relevant articles in this legislation

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Four large industries dealing with NORM in Ireland were investigated to determine the level of radiation to which workers and members of the public were exposed as a result of their work practices: peat-fired power production, coal-fired power production, natural gas extraction and bauxite refining. None of these industries was found liable to give rise to an effective dose to workers or members of the public in excess of 1 mSv in any 12-month period. Consequently, they do not fall within the scope of Irish legislation. Link to this report:

<http://www.rpii.ie/CMSPages/GetFile.aspx?nodeguid=1d7ab9f0-c8ad-4c68-834e-6a2c3e381e4b&PublicationID=2237>

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

See No. 1

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

For each of the four industries studies, dose calculations were carried out by:



1. Identifying exposure pathways
2. Collect and analyse representative samples
3. Carry out onsite measurements
4. Calculate doses for each exposure pathway

The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			X
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			X
ore, sludge, sand, slag and dust			X
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		X
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		X
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			X
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			X
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			X
Castings from the materials specified above			X
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			X
Other (please specify)			X

#### 4 Waste and disposal strategies

Since no NORM/TENORM industries have been identified in Ireland the questions in this section are not applicable

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?
  
2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?
  
3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?
  
4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?
  
5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

## 5 NORM / TENORM Inventory

Since no NORM/TENORM industries have been identified in Ireland the questions in this section are not applicable

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of	01 01 02 01 04 07		

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		Bauxite			
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite) Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

- 2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?**

(single choice please)

Yes	no	n.a.
Y		

- 3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?**

Cement and concrete. See Table 6 of this report for details:

<http://www.rpii.ie/CMSPages/GetFile.aspx?nodeguid=1d7ab9f0-c8ad-4c68-834e-6a2c3e381e4b&PublicationID=2237>

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

Since no NORM/TENORM industries have been identified in Ireland the questions in this section are not applicable

- 1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclide in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?**

(single choice please)

Yes	no	n.a.

- 2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value**

(single choice please)

	Value	No answer

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?
4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.

5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany



Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene

**2. Department / Unit**

Radiohygiene

**3. Address of your organisation**

Budapest, Anna u. 5, H-1221, Hungary

**4. E-mail address of your organisation**

radbiol@oski.hu

**5. Telephone number of your organisation**

+36 1 4822000

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

László Juhász; juhasz@oski.hu

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

**Decree No. 47/2003 (VIII. 8.) of the Minister of Health, Social and Family Affairs:**

on certain issues of interim storage and final disposal of radioactive wastes, and on certain radiohygiene issues of naturally occurring radioactive materials concentrating during industrial activity

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

**Decree No. 16/2000 (VI. 8.) of the Minister of Health:**

on the execution of certain provisions of Act CXVI of 1996 on Atomic Energy associated with radiation protection

**Decree No. 33/2004 (VI. 28) of the Minister of Internal Affairs:**

on the Local and Central Registration System of Radioactive Materials

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

The Minister of Health, through the National Public Health and Medical Officer Service (NPHMOS), with by regionally competent institutes (regional radiological centres) is responsible generally for NORM/TENORM questions, but export/trading is literally not included in the text of the Decree No. 47/2003 (VIII. 8.) of the Minister of Health, Social and Family Affairs, just treatment, reuse, management are only mentioned.

The Hungarian Atomic Energy Authority performs the registration of radioactive materials including NORM/TENORM.

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?



Yes, in the Appendix 1 of Decree No. 47/2003 (VIII. 8.) of the Minister of Health, Social and Family Affairs

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

The following industrial activities could concentrate or accumulate in their co-products the radioisotopes appearing in the nature significantly extending the exemption level:

1. Bauxite mining, -processing
2. Zircon-sand utilization, ceramic production
3. Metal ore mining, ore metallurgy utilization
4. Phosphate rock processing, fertilizer production
5. Utilization of geothermic energy
6. Oil and natural gas exploitation (including the research drilling as well)
7. Rare-earth metal mining, -processing
8. Coal mining, coal burning power plants
9. Uranium ore mining, -processing

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

Water works, thermal water baths. These will be involved in the next change of the Decree No. 47/2003.

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

According to the Decree No. 47/2003 (VIII. 8.) of the Minister of Health, Social and Family Affairs, the most important criterion is the dose assessment for the different exposure pathways of the given NORM/TENORM activity. So there is no concrete value for notification or making decision, the radiological centres of NPHMOS evaluate the assessment and then make a decision on the basis of results of assessment. (It can say that the effective dose should not exceed the level of 1 mSv/y for population, rather those values should be accepted below 1 mSv/y). For the discharge from remedied uranium mining area the dose constraint is 300 microSv/y for members of public. This is only one constraint.

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

Please see previous answer.

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

Please see the attached files, but these are not officially translated (a summary file is prepared from these legislation concerning NORM/TENORM issues)

### 3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

At the end of the 1990's, a national survey project has been launched in order to collect all relevant information about the Hungarian NORM/TENORM situation. This programme covered a lot of data collection (work activities, disposal places, residue quantities) and in situ and laboratory radiological measurements. Regard with the size of the project, each task was performed with stepwise approach. Firstly, those work activities were chosen, where huge amount of residues had been produced. The other criterion was that the activity concentration in the majority of the given residues can be much higher than the average activity concentration of the typical Hungarian soil. Because the examined activities cover a very broad range of the amount of residues and a variety of applied technologies, the surveying programme is focused on the main processes of a given activity and representative samples are taken. For example at tailings ponds of the coal fired power plant, firstly, in situ dose rate measurements are carried out on the area and then a characteristic mixed sample has been taken regarding the distribution of dose rates.

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Please see previous answer. Reports to HAEA (in Hungarian), TENORMHARM (Contract N°: FIGM-CT-2001-00174) and INTAILRISK (Contract N°: FP6-509214) EU projects

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Our own produced model was used.

- 4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an ac-**

**tivity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production			√
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			√
ore, sludge, sand, slag and dust			√
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores	√	
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	√	
Minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			√
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			√
Materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			√
Castings from the materials specified above			√
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above		√	
Other (please specify): slag, ash from coal fired power plant		√	

**4 Waste and disposal strategies**

- 1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?**

The appropriate routes have to be analyzed by operators and the radiological centres of NPHMOS approve this route regarding the results of analyses.

- 2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?**

On the basis of the results of the dose assessment, the radiological centres of NPHMOS prescribe the total volumes. The issue of chemical characteristics belongs to the environmental authority and public health unit of NPHMOS.

- 3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?**

No

- 4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?**

No

- 5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?**

We have planned values for building materials (not issued).

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

At the moment, we have no export route (except scrap materials which can be radioactively contaminated, if those are originated from NORM/TENORM activities.).

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling (closed)	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	3.7 10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup> (~5. 10 <sup>7</sup> t)	0.8-15.0
Copper*, zinc*, lead*, tin, manganese mining (*closed)	Copper Manganese Lead, zinc	country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	Copper: ~10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> Manganese ~10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> Lead, zinc ~10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0.01-0.1 0.01-0.1 0.01-0.1
Bauxite mining	Bauxite ore	country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	~10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	0.1-0.3

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	~10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup>	0.01-0.1
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	~6 10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup>	0.2-0.4
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production (import products are only used)	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	Minimal waste, prac- tically no waste	
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  <b>act. conc for one typical radionuclide of U, Th series</b>
Primary iron production,	Iron	Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	~10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup>	0.01-0.1
Primary aluminium, copper*, lead*, zinc*, tin production (* finished)	aluminium	Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	NA	NA
Nobel metal industry			10 07 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepara- tion of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand (imported)  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas filtering from sintering facilities	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05 10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16	Practically no waste	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
			12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	Minimal waste (1-2 m <sup>3</sup> )	0.01-0.1
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers	Ash, slag	Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	~10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	0.01-1.0
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	NA	NA
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water (flooding water)	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	~500000 m <sup>3</sup> /y	50-150, without purifi- cation, (after purifica- tion discharged: ~0.1)
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	NA	NA

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)  act. conc for one typical radionuclide of U, Th series
			19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	~10 <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	0.01-0.8
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	NA	NA
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor- dance above mentioned ores or minerals	Ex 17 05 Ex 17 09	NA	NA
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	~0.1 m <sup>3</sup> /y	100-2000 (disposed of in radwaste facility)

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	√	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	√	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

In the cases of scrap materials export, the rejected consignment was checked and the radioactive materials were removed with the help of Radiohygiene Duty Service (operated by NRIRR). The past 5 years only 3-4 cases have been happened.

- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	√	

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	√	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Health Protection Agency, Centre for Radiation, Chemical and Environmental Hazards

**2. Department / Unit**

Occupational Services Department

**3. Address of your organisation**

Hospital Lane, Cookridge, Leeds, LS16 6RW, UK

**4. E-mail address of your organisation**

Peter.shaw@hpa.org.uk

**5. Telephone number of your organisation**

+44 113 2679041

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Peter Shaw



## 2 Relevant national legislation

**1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Ionising Radiations Regulations 1999 (IRR99)

**2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

The Radioactive Substances Act 1993 (RSA93)

The Radioactive Substances (Phosphatic Substances, Rare Earths, etc.) Exemption Order 1962 (PSEO62)

**3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

No one body with responsibility for import/export controls on NORM.

The Health and Safety Executive have a responsibility for safety in the workplace. The Environment Agency (in England and Wales, otherwise the Scottish Environmental Protection Agency, or Environment and Heritage Service (Northern Ireland)) are responsible for the licensing and authorisation of radioactive materials and radioactive waste).

**4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

No

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

n/a

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**



No positive list. All NORM activities to be considered against annual dose criteria (IRR99) and activity concentration criteria (RSA93 and PSEO).

7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	37 Bq/g (NORM) 14.8 Bq/g (TENORM)	Note: values are from PSEO, and relate to <u>elemental</u> activity concentrations. For example, 4 isotopes of polonium (from U-238 and Th-232 chains) may need to be summed for comparison against these MPLs
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv per year (workers) (IRR99) 0.3 mSv/y public	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>	As above	Values are only for solid materials. Much more restrictive values for liquids and gases included in Schedule 1 of RSA93.
<b>Dose constraint*</b>	0.3 mSv	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>	See above	No upper MPL for disposal as radioactive waste.
<b>Dose constraint*</b>	See above	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>	See above	
<b>Dose constraint*</b>	See above	

	Value	Comment
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

It would be exempt from the requirements of IRR99 and RSA93 (under PSEO) – no special precautions

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

IRR99: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l121.pdf>

RSA93: [http://www.opsi.gov.uk/acts/acts1993/ukpga\\_19930012\\_en\\_4](http://www.opsi.gov.uk/acts/acts1993/ukpga_19930012_en_4)

PSEO: <http://www.srp-uk.org/1962si2648.pdf>

**3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Regulations have been in force since 1962 (PSEO) and 1985 (former IRR99) – both include provisions for NORM/TENORM. No positive list or specific measures to identify industries.

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

No national survey – see above.

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

n/a

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production		X	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		X (historical)	
ore, sludge, sand, slag and dust – furnace dust from zircon processing		X	
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	X	
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials		X	
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above		X	

Other (please specify)		
------------------------	--	--

**4 Waste and disposal strategies**

**1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?**

No

**2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?**

Considered separately

**3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?**

No

**4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?**

No

**5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?**

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**



## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

No data from the UK

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of	01 01 02 01 04 07		

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		Bauxite			
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
		X

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?



- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
X		

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	X	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))



**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

State Environmental Services of Latvia

**2. Department / Unit**

Radiation Safety Centre, Inspection division

**3. Address of your organisation**

Rupniecibas street 23, LV-1045, Latvia

**4. E-mail address of your organisation**

[pasts@rdc.vvd.gov.lv](mailto:pasts@rdc.vvd.gov.lv)

**5. Telephone number of your organisation**

+371 67084306

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Contact to the RDC:

Phone +371 67084306 (24 hour duties)

Fax +371 67084299

e-mail [pasts@rdc.gov.lv](mailto:pasts@rdc.gov.lv)

Responsible person – Mr.Andris Mikulis, inspector, VVD RDC:

Phone +371 67084304,

e-mail [Andris.Mikulis@rdc.vvd.gov.lv](mailto:Andris.Mikulis@rdc.vvd.gov.lv)



## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

The Cabinet of Ministers Regulations for Protection against Ionising Radiation, No. 149 adopted 9 April 2002 (mainly Chapter 8 – “Protection against Natural Sources of Ionising Radiation”) and the Cabinet of Ministers Regulations on Activities involving Ionising Radiation Sources, which do not require a Special Permit (Licence) or Permit, No. 288 adopted 3 July 2001, the Cabinet of Ministers Regulations on Practices Involving Radioactive Waste and Related Materials, No. 129 adopted 19 March 2002.

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

The Cabinet of Ministers Regulations on Radiometric Control of Goods and Transport Vehicles on the State Border, No. 233 adopted 5 April 2005 (import and transit control)

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

The Customs (as for any export), Radiation Safety Centre of State Environmental Services (on issues related radiation safety) and the Border Guards (for radiometric control on borders)

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

Not yet in general, except thorium alloys, thorium in welding electrodes, natural radioactive materials the specific radioactivity of which exceeds the exemption levels if such material is not specially treated in order to increase its specific radioactivity

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

The Cabinet of Ministers Regulations on Activities involving Ionising Radiation Sources, which do not require a Special Permit (Licence) or Permit, No. 288 adopted 3 July 2001 (see above exclusions)



**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

Based on dose assessments, taking into account the magnitude of usage and number of potentially affected persons



7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	<b>5% Th in electrodes, if &lt;100 kg</b>	<b>Used only for welding electrodes</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/y</b>	<b>General criteria</b>
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/y</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>	<b>The specific activity for all common nuclides including NORM</b>	<b>Based on assessment of dose constraint, annex related to the disposal and use of scrap for building industry</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/y</b>	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>	<b>The specific activity for all common nuclides including NORM</b>	<b>Based on assessment of dose constraint, annex related to the disposal and use of scrap for building industry</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>1 mSv/y</b>	
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		



**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

The prime criteria is 1 mSv/y, 1 Bq/g is just simplification for majority of cases (no credit to volume of materials)

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

We will send the relevant translated materials (ASAP), but currently many of them are under modifications due to reorganisations of RB and political/economical situation in country.

**3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

There was an initial screening program (together with Swedish Radiation Safety Authority (at that time)) to assess major working places, where NORM/TENORM are present and in significant (from radiation safety point of view) quantities. The main outcomes – only few work activities had been identified (e.g. K fertilisers – a store for the export, underground work places for services of water supply from artesian wells – due to Rn concentration)

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Yes, RDC together with SSI (former Swedish Radiation protection authority) made an investigation (first stage – data collection, the second – radiation measurements at suspicious facilities).

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Similarly as for exemptions or free release – based on volumes and work practices.



4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			X <sup>1</sup>
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			X
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		X
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		X
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			X
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			X
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			X
Castings from the materials specified above			X
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			X

---

<sup>1</sup> There is no oil production in Latvia, but we receive NORM contaminated scrap metal from the oil industry in other countries



Other (please specify)		
------------------------	--	--





#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

The specific activity for all common nuclides including NORM are defined in regulations as limits for non-controlled disposal of relevant materials, taking into account (indirectly) volumes to meet dose constrain.

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material	The specific activity for all common nuclides including NORM are defined in regulations	1 mSv/y
Building material (aggregates)	The specific activity for all common nuclides including NORM are defined in	1 mSv/y



	<b>regulations</b>	
--	--------------------	--

- 6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

No such

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	N/A	
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	N/A	
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	N/A	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	N/A	
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	N/A	
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	N/A	
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04	N/A	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03	N/A	
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09	N/A	
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	N/A	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	N/A	
Nobel metal industry			10 07 04	N/A	
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	N/A	
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	N/A	
Refractory industry	Bauxite Zircon sand	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool	16 11 03 16 11 04 16 11 05	Some thousands metric tons per year of abrasives	
Abrasives industry	Zircon sands	Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	N/A	
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	N/A	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	N/A	
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	N/A	
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx	N/A yet (could be in future)	
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	N/A <sup>2</sup>	
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	N/A	
Coal industry	Scrap, rubble	Excavated or cleared	Ex 17 05	N/A	

<sup>2</sup> There are recommendations from RB in some cases for preventive measures of workers due to enhance Rn level at working places



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil/gas industry Uranium industry Other industries		ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor- dance above mentioned ores or minerals	Ex 17 09		
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	N/A	

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
X <sup>3</sup>		

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint	1 mSv/y, but for initiating of investigations - >50% above natural background	

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

---

<sup>3</sup> It is mandatory for the control on borders

Majority of cases are related to the enhanced radiation level from NORM/TENORM without certificate from supplier to confirm, that respective material contains only NORM/TENORM. Denials or suspensions of the transfer have to be investigated and often transfers are allowed, but in some cases for export transfers had been cancelled until consigner and/or recipient agree with foreign customs about legally recognised certificate for that particular shipment.

**4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
X		

**5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
X		

Majority of cases for import/transit are related to the K fertilisers (around 1-1.5 M metric tons per year)

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148



Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Division de la Radioprotection - *Department of Radiation Protection (DRP)*

**2. Department / Unit**

Direction de la Santé / Ministère de la Santé – *Directorate of Health / Ministry of Health*

**3. Address of your organisation**

Allée Marconi – Villa Louvigny; L-2120 Luxembourg

**4. E-mail address of your organisation**

radioprotection@ms.etat.lu

**5. Telephone number of your organisation**

00352 247 85677

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Marielle Lecomte

## 2 Relevant national legislation

**1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Règlement grand-ducal du 14 décembre 2000 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des rayonnements ionisants – “Grand-ducal regulation of 14 December 2000 concerning the protection of the population against the dangers arising from ionizing radiation”

**2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

None

**3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

Ministry of Health / DRP

**4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

No

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	<b>0.6 Bq/g (U-238)</b>	<b>We have nuclide specific values and as upper limit 1000 kg of material to be released</b>
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		<b>Nothing defined</b>
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		<b>Nothing defined</b>
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		<b>Nothing defined</b>
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

If it exceeds the limits of free release, we would impose that the activity needs a license by the Minister of Health, eventually with an opinion of the Minister of environment.

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

We only have the regulation in French. It has never been translated. You may find it under: [http://www.ms.public.lu/fr/legislation/radioprotection/surveillance-equipements-rayonn-  
ionisants/index.html](http://www.ms.public.lu/fr/legislation/radioprotection/surveillance-equipements-rayonn-ionisants/index.html)

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Between 1995 and 2003, specific verifications were performed at the national steel industry. Slag with higher NORM activity was isolated and brought for final disposal to two different licensed sites. Presently no industry is known, where waste may be produced with higher NORM content.

- 2. Did you undertook specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

No

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Not applicable



4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			X
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			X
ore, sludge, sand, slag and dust		X	
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		X
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	X	
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			X
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			X
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			X
Castings from the materials specified above			X
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			X
Other (please specify)			

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

Norm below the release limits may only be disposed without license up to 1000 kg.

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material	none	
Building material (aggregates)	C K/3000 K + C Ra/300 Ra + C Th/200 Th ≤ I (I = 0.5 or 2)	

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

none

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

No

4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	X	

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	X	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Radiation Protection Centre

**2. Department / Unit**

Division of radiological investigations

**3. Address of your organisation**

Kalvariju str. 153, 08221 Vilnius, Lithuania

**4. E-mail address of your organisation**

rsc@rsc.lt

**5. Telephone number of your organisation**

+370 5 2361934

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

+370 5 2763633

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

Hygiene Standard HN 73:2001 "Basic Standard of Radiation Protection"

Hygiene Standard HN 85:2003 "Natural exposure. Standards of Radiation Protection"

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

Regulations on import, export, transit and transportation of radioactive materials, radioactive waste and spent nuclear fuel in Republic of Lithuania, approved by the Order No V-1271/22.3-137 of the Minister of Health on 24 December 2008.

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

Radiation Protection Centre

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

Yes

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

Hygiene Standard HN 85:2003 "Natural exposure. Standards of Radiation Protection"

### 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.

Might get included when hygiene standard are revised

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>10 <math>\mu</math>Sv/year</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>10 <math>\mu</math>Sv/year</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>10 <math>\mu</math>Sv/year</b>	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>10 <math>\mu</math>Sv/year</b>	
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

Not controled

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

Hygiene Standard HN 73:2001 "Basic Standard of Radiation Protection" adopted by the Order No. 663 on 21 December 2001 by the Minister of Health Care.

<http://www.rsc.lt/download.php/fileid/309>

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Information was taken from IAEA documents (Technical report series No.419), from European Commission Council Directive 96/29/EURATOM Title VII, experience of other countries, gamma spectrometry measurements of production, raw materials, by products and waste of these industries in Lithuania.

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Specific survey at company potassium fertilizers. Exposure doses to workers were determined. (Report to customer)

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

External exposure evaluated using real working time and dose rate at work place.

Internal exposure due to inhalation of K-40 was evaluated using dust density ( $\text{mg/m}^3$ ) at work place. Model IAEA Safety Report Series No.19 (2001) was employed coefficient for K-40 was taken from IAEA BSS (HN 73:2001).

**4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production		<b>x</b>	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slag from the processing of raw phosphate (phosphorite)		<b>x</b>	
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			
Other (please specify)			



#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No specific regulation for NORM. NORM / TENORM is regulated like all radioactive materials.  
No a specific disposal for NORM / TENORM

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Materials can be reused Th-232<0.1 Bq/g, Ra-226<0.4 Bq/g.

Material can be used for road construction when activity index<1

$$I = \frac{a_{Ra}}{700} + \frac{a_{Th}}{500} + \frac{a_K}{8000} + \frac{a_{Cs}}{2000}$$

Material can be used for building when activity index<1:  $I = \frac{a_{Ra}}{300} + \frac{a_{Th}}{200} + \frac{a_K}{3000}$

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		0,01

Building material (aggregates)		0,01
--------------------------------	--	------

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

Do not have such NORM /TENORM waste which disposed via export to foreign countries

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	3100 t	Ra-226 – 0.02 Pb-210 – (0.01-0.03)
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	1.9 10 <sup>6</sup> t per year	Ra-226 – 0.02 Th-232 – 0.03
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		Ra-226 – 0.6 Th-232 – 0.1
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

No

- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
x		

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
x		

Back to Russian

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

---

Von: WEM

An: FEG

cc: ROF

---

Auftrags-Nr.: S10001

Datum: 10.08.2009

---

**Persönliche Mitteilung von Michel Hammans (SUVA), Schweiz (Telefonat vom 07.08.2009)**

Die SUVA, Bereich Physik ist in der Schweiz neben dem BAG für NORM/TENORM zuständig.

Herr Hammans teilte mit, dass es in der Schweiz keine NORM/TENORM Industrie mehr gibt.

Der Artikel 2 der Schweizer Strahlenschutzverordnung (s. SSV-CH.de.pdf) (Begriffsbestimmung) gilt nicht für Rohmaterialien, die nicht in diesem Artikel erwähnt sind und für diese sowie die erwähnten Materialien i.V.m. einer Dosis von  $<1\text{mSv/a}$ . Eine Dosisabschätzung wird dann gemacht, wenn in einheimischen Rohstoffen erhöhte Gehalte an natürlichen Radionukliden erwartet werden oder gemessen wurden, z.B. wenn größere Mengen Granitgestein anfallen wie eben beim Bau des St. Gotthardt Tunnels. Diese Materialien werden aber ausschließlich in der Schweiz auf (Bauschutt)deponien abgelagert. Ein Export findet nicht statt und ist auch nicht vorgesehen.

Ob es in Liechtenstein, deren Behörden u.a. durch das Schweizer BAG technisch unterstützt werden, NORM-Branchen gibt, wusste Herr Hammans nicht sicher. Er empfahl hierzu das BAG zu befragen.

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Greek Atomic Energy Commission

**2. Department / Unit**

Department of Environmental Radioactivity Monitoring

**3. Address of your organisation**

Patriarxou Grigoriou & Neapoleos, Agia Paraskevi, Athens

P.O Box 60092, Postal Code 15310

**4. E-mail address of your organisation**

info@eeae.gr

**5. Telephone number of your organisation**

+30 210 6506700

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Stavros Seferlis, stsefer@eeae.gr

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

Greek Radiation Protection Regulations (Joint Ministerial Order 1014 (ΦΟΠ) 94, Official Gazette No 216/B/6-03-2001, "Radiation Protection Regulations" RPR)

GAEC has issued a circular defining the specific clearance levels for NORM materials in accordance with the European Commission publication: RAD. PROT. 122 (Practical use of the concepts of clearance and exemption – Part II, Application of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources)

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

The International legislation for transportation is applied for the transport of these kinds of materials.

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

Greek Atomic Energy Commission, Ministry of Environment

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

No

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

### 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.

7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	<b>Generic clearance levels</b>	<b>Under the assumptions presented in RP 122 Part I</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>10<math>\mu</math>Sv/a</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>	<b>400Bq/kg for Ra-226</b>	<b>Only for the use of phosphogypsum for agricultural purposes</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>10<math>\mu</math>Sv/a</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>	<b>500Bq/kg</b>	<b>Only for Ra-226 under the assumptions presented in RP122 Part II</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>300<math>\mu</math>Sv/a</b>	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		<b>All materials exceeding the above mentioned levels</b>
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

Depending on the management method, a study for the environmental impact and a special scenario for dose assessment of the critical group are required.

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

[www.eeae.gr](http://www.eeae.gr)

Not official translation

([http://www.eeae.gr/en/index.php?menu=5&fvar=html/president/law\\_regulations](http://www.eeae.gr/en/index.php?menu=5&fvar=html/president/law_regulations))

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Identification of industries or industrial activities:

- Phosphoric acid production industry in north Greece (in-situ measurements, radiological assessment for the workers and the public based on laboratory measurements)
- Past activities (disposal of phosphogypsum in stacks)
- Decommissioning activities of affected areas from phosphoric acid production industry and release from regulatory control

The list is not exclusive. Further investigation is expected to be launched.

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Phosphoric acid production industry in north Greece. Decommissioning,

decontamination and demolition works of a phosphoric acid fertilizer industry in the region of



Attica.

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Dose assessment scenario from inhalation, ingestion and external irradiation. The air, surface water, underground water and surface soil pathways are taken into account. In some case laboratory measurements assist the model.

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			X
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		X	
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		X
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		X
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			X
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			X
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			X
Castings from the materials specified above			X
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			X
Other (please specify) Fly ash from lignite power plants		X	

## 4 Waste and disposal strategies

### 1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

A circular defining the specific clearance levels for NORM materials in accordance with the European Commission publication: RAD. PROT. 122 (Practical use of the concepts of clearance and exemption – Part II, Application of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources).

Use of phosphogypsum for agricultural purposes.

### 2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

- In the decommissioning the wastes were characterized according to their radiological and chemical properties.
- The use of phosphogypsum for agricultural purposes was based on a study for the environmental impact and on a radiological characterization of the material.
- The phosphogypsum stack deposition was based on a study for the environmental impact and on a radiological characterization of the material.
- The use of NORMs (e.g. fly ash) in building materials is based on RP 112.

### 3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

- Use of phosphogypsum for agricultural purposes
- Phosphogypsum stack deposition
- Use of NORMs in building materials (e.g. flyash)

### 4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

**5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?**

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)	I < 0.5 (RP 112)	0.3

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

A phosphoric acid fertilizer industry during decommissioning, decontamination and demolition works

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining	1000000 t/y	country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	Unknown	~ 100Bq/kg for Th-232

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	Unknown	~ 300 Bq/kg for Th-232
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	~ 300000m <sup>3</sup> /y	200 – 300Bq/kg for Ra- 226
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion	Not reported	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09	Phosphogypsum ~300000m <sup>3</sup> /y	200 – 300Bq/kg for Ra- 226
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumi- nium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers	Not reported	Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	Unknown	~ 1100Bq/kg for Ra-226

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
X		

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint	0.3mSv/y, I < 0.5 (RP112)	

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

No

4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
X		

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	X	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire (IRSN)

**2. Department / Unit**

DEI/SARG /BRN

**3. Address of your organisation**

BP17- 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex

31, avenue de la Division Leclerc - 92260 Fontenay-aux-Roses

**4. E-mail address of your organisation**

charlotte.cazala@irsn.fr

**5. Telephone number of your organisation**

+ 33 1 58 35 81 65

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Charlotte cazala (+ 33 1 58 35 81 65)

Nathalie Pires (+ 33 1 58 35 79 11)

Gwénaëlle Lorient (+ 33 1 58 35 71 07)

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

Labour code (R4457-1 to R4457-14)

Health code (R1333-1 to R1333-16)

Ministerial order relative to activities using naturally occurring radioactive materials (NORM) not used because of their radioactive properties. May, 25<sup>th</sup>, 2005

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

To my knowledge there is no specific regulation for the exportation of NORM. There is only a regulation relative to the transport of radioactive materials including NORM

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

The ASN is in charge of the supervision of the transportation of radioactive material.

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

The labour code is applicable to all the industries but ten industries concerned by NORM are listed in the ministerial order of May, 25<sup>th</sup>, 2005. But this list is not exhaustive.

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

They are listed in the Ministerial order relative to activities using naturally occurring radioactive materials (NORM) not used because of their radioactive properties. May, 25<sup>th</sup>, 2005

The list is being revised on the base of the French feedback.

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

The ministerial order imposes to the operators to assess doses for the workers and the population. Its application is analysed in a working group in charge of updating the ministerial order.

Modification of the list is planned by the ministerial order.

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		No consideration
<b>Dose constraint*</b>		No consideration
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		No consideration
<b>Dose constraint*</b>		No consideration
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		No consideration



	Value	Comment
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv/yr	NORM and TENORM waste may be stored in non radioactive waste disposal if the radiological impact of the storage of the NORM and TENORM waste is negligible for the most exposed person (generally workers of the waste disposal). Considering all the NORM waste stored over 12 month the dose limit to be considered is 1 mSv/yr.
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>	Depending on the radionuclides.  Limitation on Bq/kg and Bq.	NORM waste is considered as radioactive waste when its radiological content is over the limit to be considered for transportation of radioactive substances. This is not a regulative definition of NORM waste but an operational one.
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv/y	NORM waste is addressed to radioactive waste disposal when the dose for the most exposed person resulting of its storage on a conventional waste disposal is over 1 mSv/yr. This limit is mentioned in a ministerial circular witch is not regulative.
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public : 1 mSv/yr</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

I suppose it is 1 mSv/yr. In that case the ALARA principle is applied

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

Not available

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

The list published in the ministerial order of the 25<sup>th</sup> may 2005 has been established on the base of international publications.

Exposure of workers and the population has been assessed for the ten industries identified in the ministerial order of the 25<sup>th</sup> may 2005. On that base, the list is going to be updated.

Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) is a national plan relative to naturally occurring radioactive materials and radioactive waste management. A specific study has been conducted to identify the NORM and TENORM industries of interest in France on the base of national and international literature.

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

There is no specific regulation for the storage of NORM waste but the ministerial circular of July 25<sup>th</sup> 2006 describes the best way to determine if that waste may be safely stored on non radioactive waste disposal. Most of those disposals are equipped with radioactivity detection systems but the detection of radioactivity by the systems doesn't mean the waste must be qualified as radioactive waste.

A specific study will be conducted on phosphogypsum and ashes piles.

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

There is no specific model for NORM but the ministerial order of the 1<sup>st</sup> September 2003 defines the way to calculate exposure.

**4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production			
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			
Other (please specify)			
<b>All the waste produced by the industries mentioned in the ministerial order of the 25th May 2005 must be considered. There is no specific list.</b>			

**4 Waste and disposal strategies**

**1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?**

The ministerial circular (26<sup>th</sup> july 2006) encourage the storage of NORM waste in dangerous waste disposals, inert waste disposal and household waste disposals.

Waste are addressed to radioactive waste disposal when the acceptability on the previously mentioned disposals can not be demonstrated (exposure of the most exposed person > 1mSv/yr).

**2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?**

Annual doses are assessed on the sum of waste disposed of or to be disposed of over 12 months.

The chemical hazard is generally separately considered. Considering the future study on phosphogypsum and ashes piles the chemical and radiological hazard will be considered.

**3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?**

That corresponds to the ministerial circular of the 26<sup>th</sup> July 2006 and its methodological guide.

**4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?**

No

**5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?**

No, maybe in the future

<b>Kind of reuse</b>	<b>Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]</b>	<b>...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of</b>
----------------------	----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------



<b>Road construction material</b>		
<b>Building material (aggregates)</b>		

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

No consideration

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Activity levels are considered in the document to be published by the ASN by the end of the year.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling		country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07		

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
x		

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

raw material, by product and products

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

No consideration

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	No	n.a.

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	No	n.a.

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	x	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss (Dietmar.weiss@grs.de)

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Radiation and Nuclear Safety Authority - STUK

**2. Department / Unit**

Nuclear Waste and Material Regulation (Esko Ruokola)

Radiation Practices Regulation / Radiation in Industry (Eija Venelampi)

**3. Address of your organisation**

P.O.Box 14, FIN-00881 Helsinki, FINLAND

**4. E-mail address of your organisation**

firstname.lastname@stuk.fi

**5. Telephone number of your organisation**

+358 9 759881

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Esko Ruokola and Eija Venelampi

## 2 Relevant national legislation

- 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Radiation Act, Chapter 12

- 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

Radiation Act, Section 52a

- 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

STUK

- 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

Yes

- 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

Regulatory Guide ST 12.1 Radiation Safety in Practices Causing Exposure to Natural Radiation (<http://www.finlex.fi/data/normit/23856-ST12-1e.pdf>)

- 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

According Section 45 of the Radiation Act (592/1991) the party running a radiation practice shall investigate radiation exposure due to natural radiation if there is reasonable cause to suspect that the practice is a radiation practice (any practice in which radiation exposure due to natural radiation is or may be hazardous to human health). Therefore industries, materials or processes not yet mentioned on the list are bound by our national regulation already. The list mentioned in the Guide ST 12.1 can also be updated while revising the guide.



**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	0,1 g U or Th per kg	In case of extensive utilisation of natural resources containing U or Th
<b>Dose constraint*</b>	0,1 mSv per year (critical group dose)	Due to wastes or discharges arising from a practices utilising natural resources
	1 mSv per year for building materials (for a member of public)	For materials used in housebuilding, street and road construction, landfilling and landscape construction and in ash handling
	0,1 mSv per year for street and road construction, landfilling and landscape construction (for a member of public)	
	1 mSv per year for ash handling (for workers)	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		



	Value	Comment
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

If the public exposure may exceed 0,1 mSv per year, the implementer shall submit to STUK a plan for keeping the public exposure ALARA

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

<http://www.edilex.fi/stuklex/en/lainsaadanto/19910592>

[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/viranomaisohjeet/en\\_GB/stohjeet/](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/viranomaisohjeet/en_GB/stohjeet/)

**3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

STUK has prepared an internal report on NORM/TENORM issues in FINLAND

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

A couple of case studies on landfill disposal of NORM/TENORM waste

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Simple calculations based on IAEA's ISAM methodology

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			x
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			x (currently)
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		x
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	TiO <sub>2</sub> production of some concern	x
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			x
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing		x	
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			x
Castings from the materials specified above			x
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			x

Other (please specify)		
------------------------	--	--

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

Bulk amounts of NORM/TENORM waste cannot be put into dedicated disposal facilities for radioactive waste

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material	Activity index is used as investigation level (See Guide ST 12.2)	0,1
Building material (aggregates)	Same as above	1

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

None

## NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	-	
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	-	
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	-	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	-	
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	-	
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	-	
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04	-	



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03	-	
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	Some	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	-	
Nobel metal industry			10 07 04	-	
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	-	
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	Some	
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	-	
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	-	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	-	
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	-	
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx	-	
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	Some	
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	-	
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09	-	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	-	

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
x		

Use of peat as fuel

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

Peat ash, large quantities but mostly below the action level

## 5 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
x		

E.g. radiation monitoring at the customs sites

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	x	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148





**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

National Board of Health

**2. Department / Unit**

National Institute of Radiation Protection

**3. Address of your organisation**

Knapholm 7

DK – 2730 Herlev

**4. E-mail address of your organisation**

sis@sis.dk

**5. Telephone number of your organisation**

+45 4454 3454

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Carsten Israelson, cis@sis.dk

## 2 Relevant national legislation

**1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekendtgørelse nr. 192 af 2. april 2002: Bekendtgørelse om undtagelsesregler fra lov om brug m.v. af radioaktive stoffer.

**2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

-

**3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

National Institute of Radiation Protection,

Knapholm 7, DK-2730 Herlev, Denmark

**4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

No

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level – MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	See Annex 2 (Bilag 2) of the national legislation. Table of natural occurring radionuclides  Link to the national legislation: <a href="http://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=9109">www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=9109</a>	
<b>Dose constraint*</b>	0,3 mSv/year	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	Case to case	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	Case to case	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	Case to case	

	Value	Comment
		<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

We assume that you mean 1 mSv/y.

Our dose constrain is of 0.3 mSv/year. A material can exceed the activity decision level but can still be excepted if it meets the dose constraint of 0.3 mSv/year.

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

The Danish legislation, regulating the NORM field, is not translated into English. Here is attached a web link to the legislation in Danish.

[www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=9109](http://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=9109)

**3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

We have made guidelines for the Oli-and gas industries for handling and storage of NORM.

**2. Did you undertook specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

No

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

-

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production		x	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			X
ore, sludge, sand, slag and dust			X
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		X
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		X
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			x
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			X
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			X
Castings from the materials specified above			X
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			X
Other (please specify)			

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

Producers of NORM have the responsibility to comply with the regulatory body's guidelines for the storage of NORM.

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

No permanent disposal route has yet been established. User are required to store NORM temporarily.

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

There are plans for at national repository, but it has not yet been decided if NORM can be included.

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		-
Building material (aggregates)		0,3

- 6.

**7. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

No routes has so far been established. NORM industries are interested in any disposal solution for NORM



## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	0	
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	0	
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	0	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	50 m <sup>3</sup>	
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	0	
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	0	
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04	0	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03	0	
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09	0	
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	0	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	0	
Nobel metal industry			10 07 04	0	
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	0	
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	0	
Refractory industry	Bauxite Zircon sand	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool	16 11 03 16 11 04 16 11 05	0	
Abrasives industry	Zircon sands	Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	0	
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	0	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	0	
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	0	
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx	0	
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	0	
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	0	
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09	0	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	0	

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
x		

Zircon sand for metal industry

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

No



4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	<b>x</b>	

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	<b>x</b>	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

State Office for Nuclear Safety

**2. Department / Unit**

Radiation Protection

**3. Address of your organisation**

Senovazne nam. 9, 110 00 Praha 1

**4. E-mail address of your organisation**

podatelna@sujb.cz

**5. Telephone number of your organisation**

+420221624111

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

ivana.zenata@sujb.cz

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

Act No. 18/1997 Coll., on Peaceful Utilisation of Nuclear Energy and Ionising Radiation (the Atomic Act) and on Amendments and Additions to Related Acts,

Regulation No. 307/2002 Coll., on Radiation Protection

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

-

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

-

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

Yes

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

- a. disposal with solid products of coal combustion and the production of building materials thereof;
- b. mining, transport piping and petroleum and gas treatment;
- c. phosphate raw material treatment;
- d. production and treatment of minerals based on titanium,
- e. production and treatment of minerals based on zirconium;
- f. disposal of raw materials based on rare earths;
- g. metallurgical metal production;
- h. production and utilization of materials containing thorium and uranium (except practices);

- i. disposal of sewages from underground water treatment,
- j. disposal of materials above the clearance level.

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

By the amendment of Regulation No. 307/2002 Coll., on Radiation Protection (the positive list is a part of this regulation).

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

Regulation No. 307/2002 Coll. does not specify these threshold values, NORM and TENORM industries are subject to notification if they are mentioned on positive list.

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

See 7.

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

www.sujb.cz (only preliminary versions)

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

No specific measures. NORM industries from RP 88 and information from EU project TENORMHARM were included in the positive list. Nowadays the research of NORM industries present at the Czech Republic is going to be finished (activities and doses aren't part of this project, only presence of NORM industries in the Czech Republic is investigated).

**2. Did you undertook specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

-

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

-

**4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production			
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)			
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			
Other (please specify)			

**4 Waste and disposal strategies**

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

-

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material? There is only the requirement, that the final building material does not have to exceed levels established for building material by Reg. No 307/2002 Coll. (Index=0,5, 1, or 2 depending of the usage of building material).

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?



## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

The SONS does not file information about quantity or quality of NORM wastes in the Czech Republic.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined (10 E03 t/yr)	Type of waste produced (Examples)	Waste code 1013/2006/EC (Examples)	Mass or volume of residues [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of	01 01 02 01 04 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		Bauxite			
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite) Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?



- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	x	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Radiation Inspection and Control Service.

**2. Department / Unit**

Department of Labour Inspection / Ministry of Labour and Social Insurance.

**3. Address of your organisation**

12 Apelli Street, CY-1493 Lefkosia (Nicosia) , Cyprus.

**4. E-mail address of your organisation**

[pdemetriades@dli.mlsi.gov.cy](mailto:pdemetriades@dli.mlsi.gov.cy)

**5. Telephone number of your organisation**

+357 22405650 or +357 22405623

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Mr Panicos Demetriades, Head, Radiation Inspection and Control Service.

## 2 Relevant national legislation

**1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

The Protection from Ionising Radiation Laws of 2002 and 2009.

**2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

Not applicable.

**3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

Radiation Inspection and Control Service within the Department of Labour Inspection under the Ministry of Labour and Social Insurance.

**4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

Yes (general requirement).

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

See 2.1 above.

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

All industries, materials or process identified by the Radiation Inspection and Control Service are under the legislation.

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint? Both values are taken into consideration.**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	<b>300 µSv/y</b>	<b>Based on "Radiation Protection No. 122: Practical use of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources (EU 2002)"</b>
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be "radioactive waste"</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM?**

Treatment with caution so as to avoid exposure or contamination problems and reduce these problems to the minimum by safe handling, transposal or use.

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

[http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dli.nsf/dmllegislation\\_New\\_en?openform&p=9&t=f&e](http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dli.nsf/dmllegislation_New_en?openform&p=9&t=f&e)

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

An old NORM / TENORM fertilizer (phosphoric acid) factory has been safety decommissioned.

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Yes, all necessary protective measures, including assessment of the dose to workers and the public, were taken by the Regulatory Authority.

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

- 4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production			<b>X</b>
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		<b>X</b>	
ore, sludge, sand, slag and dust			<b>X</b>
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		<b>X</b>
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		<b>X</b>
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			<b>X</b>
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			<b>X</b>
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			<b>X</b>
Castings from the materials specified above			<b>X</b>
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			<b>X</b>
Other (please specify)			

**4 Waste and disposal strategies**

**1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?**

Disposal is supervised by the regulatory authority.

**2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?**

Taken into account for any decision.

**3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?**

Yes, in the case of the phosphogypsum (old fertilizer factory).

**4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?**

**5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?**

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		0.3

**6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?**

Not applicable.

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	X	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
		X

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

Not applicable.

4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
<b>X</b>		

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
		<b>X</b>

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss (Dietmar.weiss@grs.de)



**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

BULGARIAN NUCLEAR REGULATORY AGENCY

**2. Department / Unit**

Department on Radiation Protection and Emergency Preparedness

**3. Address of your organisation**

69 Shipchenski prokhorod blvd., 1574 Sofia, BULGARIA

**4. E-mail address of your organisation**

mail@bnra.bg

**5. Telephone number of your organisation**

+359 2 9406 800

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Dr. Latchesar Kostov, Deputy Chairman

## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

The relevant legislation is still under development. The Project BG 2006/ 018-411.01.04 "Development of Bulgarian regulations in the field of NORM and TENORM" is ongoing.

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

The relevant legislation is still under development. The Project BG 2006/ 018-411.01.04 "Development of Bulgarian regulations in the field of NORM and TENORM" is ongoing.

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

Bulgarian Nuclear Regulatory Agency

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

After developing the legislation, they will be included in Positive list

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

Please, see p.1

### 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.

By amendment of the Regulation in the part with the Positive list

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

The future Regulation foresees the dose constrain of 1 mSv/y for the members of the public to be used as clearance level and for discharge of natural radionuclides by water and air pathways from sites with working activities is only allowed, if the dose constraint of 0.3 mSv/y for members of the public is not exceeded.

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

If the following requirements are fulfilled:

- a. The specific activity is below the exemption level
- b. The total activity of the expected annual amount of all radiologically relevant materials at the site or, in the case of a singular event of occurrence, the total amount is less than the 100fold exemption level

then the material/residue could be disregarded from the radiation protection point of view.

**9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

N/A

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

The identification of NORM/TENORM industries was made under the Project BG 2006/ 018-411.01.04

**2. Did you undertook specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

The Consultant under the Project BG 2006/ 018-411.01.04 had made this

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

Please, see p.2

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production		✓	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		✓	
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores		✓
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals		✓
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials			✓
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing		✓	
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			✓
Other (please specify)			

**4 Waste and disposal strategies**

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?
  
2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?
  
3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?
  
4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?
  
5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Federal Agency for Nuclear Control

**2. Department / Unit**

Dept. Health and Environment, Surveillance of the Territory and Natural Radiation

**3. Address of your organisation**

Ravensteinstrat 36, B-1000 Brussels (Belgium)

**E-mail address of your organisation**

info@fanc.fgov.be

**4. Telephone number of your organisation**

+32 2 289 21 11

**5. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Stéphane Pepin (e-mail: [stephane.pepin@fanc.fgov.be](mailto:stephane.pepin@fanc.fgov.be) - tel.: +32-(0)2-289 20 69)



## 2 Relevant national legislation

### 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40

KB 20/07/2001, Algemeen Reglement op de bescherming van de bevolking, de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling. Articles 4, 9, 20 and 72bis ([link](#))

### 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.

Same as above, Article 56 is related to transport of radioactive substances (ADR regulations) but most of NORM is exempted from transport authorization.

### 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.

1. FANC
2. Customs authorities

### 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?

Yes

### 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.

Article 4 of the ARBIS ([link](#))

- Phosphate industry
- Zircon industry
- Tin foundries
- Extraction of rare earths
- Production of thoriated welding electrodes

### 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.

The Federal Agency has the possibility to include new sectors in the positive list at any time. The identification of new sectors or materials occurs by different ways:

- i) Updates by evaluation of the NORM industries in the frame of projects. Currently, the inventurisation, risk evaluation and regulation of the NORM industries are under review (Project FANC 1092).
- ii) Collaboration with other regulatory authorities (for example, ministry of Labour + Environmental administrations)
- iii) Specific projects, such as the follow up of NORM materials going through Antwerp harbour. Terminals of Antwerp harbour are equipped with portal monitors for radioactivity, which allows for a monitoring of ingoing and outgoing NORM shipments. These portal monitors are managed by customs authorities.

7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	none	Exception: transport regulations (art. 56 Royal Decree, authorization required if activity concentration of U-238 or Th-232 series higher than 10 Bq/g.
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv/y	Annual effective dose constraint for workers and/or dose limit for members of the public. This value is under review.
<b>Comment: all industries belonging to the positive list must submit a notification. A risk-assessment is done on basis of the notification: the action level of this risk-assessment is currently 1 mSv/y.</b>		
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	Idem as above	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>		
<b>Dose constraint*</b>	Idem as above	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be "radioactive waste"</b>		
<b>MPL</b>		

	Value	Comment
Dose constraint*		
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		
<b>General comment: all of these values are currently under review (Project FANC 1092)</b>		

**8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

Case by case – depending on results of dose-assessment. In any case, there is a record-keeping procedure and the industry is asked to report any important change in their raw materials or processes which could lead to major differences in the risk-assessment. In case of uncertainties in the dose-assessment, specific monitoring measures and/or reporting may be enforced.

**9. We would be pleased to receive an English version of your legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

[Link](#)

**3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

**1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Analysis of the industrial activities susceptible to involve NORM has led to the inventory present in the ARBIS. The identification is being updated in the frame of a project (P1092 of FANC) and other actions (see question 2.6)

**2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

Yes: dose-assessment is done on a case-by-case basis for each company, which have submitted a notification.

**3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

A rough dose-assessment is performed (taking into account the following exposure pathways: external radiation, inhalation - also radon -, ingestion and using standards parameters, so as described e.g. in Radiation Protection 122 Part II.

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production			x
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		x	
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores	X	
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	x	
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials		x	
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing		x	
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			?
Castings from the materials specified above			?
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above		X	
Other (please specify)			

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

no

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

Dose assessment will determine acceptability of a disposal route. Volumes of disposed materials are of course a significant parameter of the dose-assessment.

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

A regulatory framework relative to this issue is currently being developed (due to end 2011)

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

See point 4.3

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material		
Building material (aggregates)		
<b>Comment: also under review in the framework of the above-mentioned project</b>		

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

None, according to our present knowledge

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	Not relevant in Bel- gium	
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	Not relevant	
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	Not relevant	



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	Not relevant	
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	Not known	
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	Phosphogypsum: ~ 1.5 Mt CaF <sub>2</sub> : ~ 50 000 t/year	Phosphogypsum: 0.5 – 1 Bq/g Ra-226 CaF <sub>2</sub> : up to ~10 Bq/g Ra-226
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04	Not known	

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03	Slags have been disposed as landfill materials in the years '60-'70: complete inventory not known	Th-232: 2 – 62 Bq/g U-238: 2 – 12 Bq/g
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09	Not relevant	
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	Blast furnace sludge: 15 kt/year Blast furnace slag: 2000 kt/year	Blast furnace sludge: 0.06 – 0.07 Bq/g Ra- 226; 30 – 60 Bq/g Po- 210 or Pb-210; 0.02 – 0.03 Bq/g Th-232  Blast furnace slag: 0.16 – 0.17 Bq/g Ra-226; 0.04 Bq/g Th-232

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumin- ium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	Not known	Sparse data:  - cobaltconcentrate: 5-13 Bq/g U-238  - copper cake: 6.5 Bq/g U-238
Nobel metal industry			10 07 04	Not known	
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	1 – 5 kt/year	0.1 – 0.2 Bq/g U-238
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry	Bauxite Zircon sand	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool	16 11 03 16 11 04 16 11 05	Not known	Mineral wool (origin: tin industry - not produced anymore but appears as waste in dismantling operation): ~ 4 Bq/g U-
Abrasives industry	Zircon sands	Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		238; ~ 10 Bq/g Th-232  Corundum abrasive: 0.3 Bq/g Ra-226; 0.3 Bq/g Th-232
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	Scarce data	In the few cases known, concentration is comparable to back- ground due to high dilution factor
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	Fly ash: 500 kt/year Bottom ash: 65 kt/year	Fly ash: 0.16 – 0.18 Bq/g Ra-226; 0.17 – 0.2 Bq/g Th-232  Bottom ash: 0.09 – 0.1 Bq/g Ra-226; 0.09 – 0.1 Bq/g Th-232

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	Not relevant	
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	Not relevant	
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx	Not relevant	
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	Not known	0.01 – 1.2 Bq/g Ra-226
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	Not known	
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09	Not known	Various scalings in scrap: 1 – 100 Bq/g Ra- 226

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	Not known (not pro- duced but may ap- pear in waste streams)	Welding electrodes: 30 – 150 Bq/g Th-232

**2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?**

(single choice please)

Yes	no	n.a.
X		

**3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?**

- Some spent catalysts: 0.3 – 0.5 Bq/g Ra-226; 1 – 3 Bq/g Po-210 / Pb-210;

- Silica fumes: 7-8 Bq/g Ra-226; 1 Bq/g Th-232

Quantities are unknown.

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

**1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?**

(single choice please)

Yes	no	n.a.
X		
<p><b>See question 2.6: radioactivity monitoring of ingoing and outgoing shipments in Antwerp harbour</b></p>		

**2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value**

No, the goal of this program is to identify relevant NORM materials and their quantities

(single choice please)

	<b>Value</b>	<b>No answer</b>
--	--------------	------------------

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. **Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?**

In few cases, the export may be delayed after measuring a significant level of radioactivity at the portal monitor. The radionuclides of concern must be identified and their activity concentration measured; the radiation protection authority of the destination country will be informed over the export.

4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
X		

See question 1 - 2

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	X	

Such a database is under development.

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148



Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss (Dietmar.weiss@grs.de)

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management

**2. Department / Unit**

Radiation Protection Division

**3. Address of your organisation**

Radetzkystraße 2, 1031 Vienna, Austria

**4. E-mail address of your organisation**

strahlenschutz@lebensministerium.at

**5. Telephone number of your organisation**

++43 1 71100-0

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Helmut Fischer

## 2 Relevant national legislation

**1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Natürliche Strahlenquellen Verordnung, BGBl. II Nr. 2/2008

**2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

Not applicable. There is no special legislation in this matter.

**3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management

**4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

Yes

**5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

Natürliche Strahlenquellen Verordnung, BGBl. II Nr. 2/2008, § 2 (Geltungsbereich)

**6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

In this case the § 2(2) of the „Natürliche Strahlenquellen Verordnung“ would be applied. Another possibility is that the ordinance could be amended.

**7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?**

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	-	
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>	-	
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>	-	
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>	-	
<b>Dose constraint*</b>	1 mSv	
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

Such NORM residue becomes conventional waste and must be treated according to conventional waste legislation.

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

Only a german version of our legislation is available e.g. at:

<http://www.umwelt.net.at/article/articleview/63171/1/19944/>

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

Identification of NORM industries, materials and activities was based on studying specific European and international literature (e.g. "Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials", IAEA Safety Report Series No. 49, 2006) and by discussions with national and international experts.

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

No

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).

NORM / TENORM		Yes	No
Sludge and sediments from oil and natural gas production		x	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		x	
ore, sludge, sand, slag and dust			
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores	x	
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	x	
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials		x	
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing			x
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,			
Castings from the materials specified above			
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above			
Other (please specify)			
Production of Th chemicals and Th containing products; Industrial and commercial use of Th containing products as welding electrodes, Industrial and commercial use of materials with a higher amount of natural U and Th as sandblasts, Processing of Nb and Ta containing products, Production of TiO <sub>2</sub> pigments of minerals as Ilmenit or Rutil, Zircon and zircon-oxid industry, Industrial and commercial activities with residues, residues from geothermic facilities			

--	--	--

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

No

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

For the case that NORM residues are declared as conventional waste (after an examination of the residue and a dose assessment), the “disposal ordinance (Deponieverordnung)” has to be applied for this conventional waste. Volumes and chemical characteristics of waste is regulated in this ordinance.

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

No

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material	-	1
Building material (aggregates)	-	1

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

There are no industries.



## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

→ These data are not available in our department!

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined (10 E03 t/yr)	Type of waste produced (Examples)	Waste code 1013/2006/EC (Examples)	Mass or volume of residues [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05		
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of	01 01 02 01 04 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		Bauxite			
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08		
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09		
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite) Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09		
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03		
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09		
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumi- nium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Nobel metal industry			10 07 04		
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
TiO <sub>2</sub> -Industry	Ilmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)		
Refractory industry  Abrasives industry	Bauxite Zircon sand  Zircon sands	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 03 16 11 04 16 11 05 16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12		
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14		
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx		
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99		
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08		
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04		

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		
Dose constraint		

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

There are not such cases.



- 4. Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	x	

- 5. Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
	x	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

**Questions addressed to the competent governmental authority or national contact points in charge with supervision / control of NORM / TENORM**

**1 Organisation Data:**

**1. Official name of your organisation**

COVRA

**2. Department / Unit**

Health Physics Department

**3. Address of your organisation**

Spanjeweg 1, 4386 AE Vlissingen, The Netherlands

**4. E-mail address of your organisation**

infor@covra.nl

**5. Telephone number of your organisation**

+31113616666

**6. You like to name a direct contact point in charge with this topic?**

Jeroen Welbergen

## 2 Relevant national legislation

- 1. Please name the relevant national legislation or activity implementing the Council Directive 96/29/EURATOM, Article 40**

Besluit Stralingsbescherming 2002

- 2. Please provide information / title of further national legislation relevant to the control of exports and transits of NORM / TENORM, if applicable.**

Ministriële Regeling NABIS 2008

- 3. Which regulatory body(ies) is/ are responsible for the supervision and control of export or trading of NORM / TENORM? Please include a hierarchy of responsibility, if available.**

VROM Inspectie Zuid-West

- 4. Are industries, materials or processes in concern with NORM / TENORM listed in a so-called positive list in your national radiation protection legislation?**

Ja

- 5. If yes, please either make a reference to the corresponding source document or list them.**

NABIS

- 6. If yes, please explain how industries, materials or processes not yet mentioned but possibly identified in recent or future surveys might get included in your national regulation.**

by authorities or in case their is reasonable doubt and industry should investigate themself

7. In order to declare a NORM /TENORM to be of concern or to be subject to notification, decision making is required based on threshold values: Is your decision based on an activity concentration value (maximum permitted level - MPL) or a dose constraint?

	Value	Comment
<b>Free release of NORM / TENORM without further supervision</b>		
<b>MPL</b>	<b>Bq/g + Total Bq</b>	<b>&lt; EL (Exemption level = Clearance level)</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>X</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for specific usage or recovery</b>		
<b>MPL</b>	<b>Bq/g</b>	<b>&lt; 10 EL</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>X</b>	
<b>Restricted release of NORM / TENORM for a specific disposal route</b>		
<b>MPL</b>	<b>Bq/g + Total Bq</b>	<b>&lt; 10 EL &lt; 1 EL</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>X</b>	
<b>Declaration of NORM / TENORM to be “radioactive waste”</b>		
<b>MPL</b>	<b>Bq/g</b>	<b>&gt; 10 EL</b>
<b>Dose constraint*</b>	<b>X</b>	
<b>* Please indicate dose constraint for members of the public</b>		

- 8. Supposed that either the activity concentration does not exceed 1 Bq/g or the radiation exposure to the public will not exceed 1 mSv/h: How will you treat such a NORM / TENORM ?**

reuse->recycle->disperse->store->dispose

- 9. We would be pleased to receive an English version of you legislations, preferable via Email. For an alternative, please give the web link.**

[www.senternovem/stralingsbescherming](http://www.senternovem/stralingsbescherming)

### **3 Nation-wide NORM / TENORM monitoring and investigations**

- 1. What specific measures have been taken in order to identify NORM / TENORM industries, materials or activities possible comprising a significant radiological risk? If identification procedure is ongoing then please provide details.**

research in the nineties by NRG

- 2. Did you undertake specific surveys to investigate or determine the radiation dose to workers and / or the public in case of disposal or recovery of NORM / TENORM residues? Please provide a reference, if applicable.**

AGIS (Ordinance)

- 3. If yes: Which model for dose calculation had been applied?**

DOVIS

- 4. The following list is an extract from the German Radiation Protection Ordinance, naming those residues that require regulatory control unless it is guaranteed that their disposal or processing and the disposal and processing routes will not lead to an exceeded specific control level. Please mark with a cross those residues identified to be of importance in your country because of exceeding an activity concentration threshold value or causing a significant exposure or through a combination of both (see also question 2.4 and 2.5).**

<b>NORM / TENORM</b>		<b>Yes</b>	<b>No</b>
Sludge and sediments from oil and natural gas production		<b>X</b>	
Impure phosphogypsum, sludge from the production as well as dust and slags from the processing of raw phosphate (phosphorite)		<b>X</b>	
ore, sludge, sand, slag and dust		<b>X</b>	
	from the extraction and preparation of bauxite, columbite, pyrochlore, microlite, euxenite, copper shale, tin, rare earths and uranium ores	<b>X</b>	
	from the processing of concentrates and residues that arise during the extraction and preparation of these ores and minerals	<b>X</b>	
minerals corresponding to the above specified ores that occur with the extraction and preparation of other raw materials		<b>X</b>	
Dust and sludge from the off-gas cleaning from blast furnaces in raw iron and non-ferrous metal processing		<b>X</b>	
materials in accordance with above mentioned ones when the production of these materials is deliberate,		<b>X</b>	
Castings from the materials specified above		<b>X</b>	
Excavated or cleared soil and building rubble from the dismantling of buildings or other structures when these contain residues as mentioned above		<b>X</b>	
Other (please specify) NORM waste from TiO <sub>2</sub> industry (Pigments), Rock Wool insulation material from the nineties, Zircon Industry, DUO from Uranium enrichment industry, scrap material etc.			

#### 4 Waste and disposal strategies

1. Do national regulations or guidelines prohibit or discourage particular disposal routes for specific NORM / TENORM? In opposite, is a specific disposal to for a specific NORM / TENORM explicitly favoured or mentioned?

Yes, disposal for NORM waste (near Amsterdam and Rotterdam)

2. To what extent do the total volumes and the chemical characteristics of NORM / TENORM determine acceptable disposal routes?

> 1 Mg for disposal and >15 Mg leachability test are required

3. Did you establish a specific waste management plan for NORM / TENORM?

yes

4. Do you operate or plan to operate a national waste disposal facility for NORM / TENORM?

No

5. Is there a specific activity limit for the reuse of residues for construction material?

Kind of reuse	Activity concentration Maximum permitted level [Bq/g]	...related to a radiation exposure to the public [mSv/a] of
Road construction material	< EL	X
Building material (aggregates)	< EL	X

6. Which NORM / TENORM industries in your country identified in Question 4. or 5. are potentially interested or already established a disposal route via export to foreign countries?

none

## 5 NORM / TENORM Inventory

1. Below given table summarises “known” NORM or TENORM industries along with raw materials processed and typical residues. We ask you to provide details of the waste stream produced. Please indicate the units used, e.g. in col. 5.

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code 1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES RESULTING FROM EXPLORATION, MINING, QUARRYING AND PHYSICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Uranium mining and milling	Uranium ore	country rock, sludge, sand, dust from the min- ing and mechanical proc- essing of Uranium	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	5000 Tonnes per year to COVRA	10 KBq/g
Copper, zinc, lead, tin mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of non-ferrous metals	01 01 01 01 03 04 – 01 03 07 01 03 08, 01 03 99 Ex 06 05	?	?
Bauxite mining		country rock, sludge, sand from mining and me- chanical processing of Bauxite	01 01 02 01 04 07	unknown amount of slag or Rock wool	250 Bq/g



Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Oil and gas production	Crude oil, gas	Sludge, scales and sedi- ments from the extraction and processing of oil and natural gas Contaminated scrap	01 04 12 Ex 05 07 Ex 13 05 e.g. 13 05 01 13 05 02 13 05 08	approx. 10 Tonnes per year to GMR	3-5 Bq/g
<b>WASTES RESULTING FROM CHEMICAL TREATMENT OF MINERALS</b>					
Aluminium industry	Bauxite	sludge, sand, cinder and dust from the extraction and preparation of bauxite (red sludge)	01 03 09	?	?
Production of phosphate fertil- izers Phosphoric acid production	(Apatite)  Phosphorite	Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and precipitates from the processing of raw phosphate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	Ex 01 04 06 01 04 Ex 06 09	?	?
Rare-Earth-industry	Either rare-earth ore or ore concentrates of Monazite, Bastnaesite, Cerite, Orthite (Allanite), Gadolinite, Xenotime, Euxenite	sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of rare earths	Ex 01 04	?	?

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Niob / tantal industry Processing of	Either niobium/tantalum ore or ore concentrates of Columbite, Pyrochlor, Mikrolythe, Euxenite	Sludge, sand or dust and remaining precipitates from the extraction and preparation of of Colum- bite, Pyrochlor, Mikroly- the, Euxenite	Ex 01 01 Ex 01 03	?	
<b>WASTES FROM THERMAL PROCESSES</b>					
Thermal phosphorus produc- tion		Unconditioned phosphoric plasters, sludge from their preparation as well as dust and cinder from the processing of raw phos- phate (phosphorite), Phosphogypsum CaF CaCl- Solutions	06 01 04 Ex 06 09	500 Tonnes per year to COVRA	500-4000 Bq/g
Primary iron production,		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the raw iron	10 02 01 10 02 02 10 02 13 10 02 14	?	?

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
Primary aluminium, copper, lead, zinc, tin production		Dust and sludge from the smoke gas filtering with the primary metallurgic processes in the non- ferrous metallurgy (like Theisen sludge and oth- ers)	Ex 10 03 (alumi- nium) Ex 10 04 (lead) Ex 10 05 (zinc) Ex 10 06 (Cop- per) Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	?	
Nobel metal industry			10 07 04	?	
Zircon industry		Residues that occur with the extraction and prepa- ration of raw materials Also end-products or trad- ing products Cinder and dust from the extraction and prepara- tion, especially caking / sintering	Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	?	
TiO <sub>2</sub> -Industry	Illmenite, Rutile Zircon sands		Ex10 08 (other non-ferrous met- als)	5 m3 per year to COVRA	1000 Bq/g
Refractory industry	Bauxite Zircon sand	Used or unused Bauxite schamotte, zircon sands, Castings, mineral wool	16 11 03 16 11 04 16 11 05	?	?
Abrasives industry	Zircon sands	Used or unused abrasives Dust from smoke gas	16 11 06 10 09 05		

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		filtering from sintering facilities	10 09 06 10 09 07 10 09 08 10 10 05 10 10 06 10 10 07 10 10 08 10 10 09 10 10 10 Abrasives 12 01 16 12 01 17		
Porcelain industry	Addition of zircon flour	Dust and sludge from the smoke gas filtering of the calcinations process	Ex 10 12 10 12 03 10 12 05 10 12 09 10 12 10 10 12 11 10 12 12	?	?
Coal-fired power plants, main- tenance of boilers		Dust and sludge from the smoke gas filtering	10 01 01 10 01 02 10 01 05 10 01 07	?	?

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
<b>WASTES FROM WASTE WATER TREATMENT PLANTS AND THE PREPARATION OF WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION AND WATER FOR INDUSTRIAL USE</b>					
Pit water mining from coal mining	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	?	?
Pit water mining from uranium mining	Process water, seepage water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14	?	?
Geothermal industry	Process water	Sludge and sediments Contaminated scrap	19 08 13 19 08 14 19 09 xx	?	?
Drinking water treatment Ground water treatment	Ground water	Filter sludge	19 09 01- 19 09 99	?	?
<b>OTHER KINDS OF WASTES</b>					
Groundwater and soil air re- medial actions	Ground water, soil air	Spent adsorbents (like activated charcoal or MnO <sub>2</sub> )	19 13 01- 19 13 08	?	?
Coal industry Oil/gas industry Uranium industry Other industries	Scrap, rubble	Excavated or cleared ground and demolition waste from the disman- tling of buildings or other structures when these contain residues in accor-	Ex 17 05 Ex 17 09	?	?

Kind of industry (New BSS)	Material to be processed or mined  (10 E03 t/yr)	Type of waste produced  (Examples)	Waste code  1013/2006/EC  (Examples)	Mass or volume of residues  [t <sub>waste</sub> or m <sup>3</sup> <sub>waste</sub> ] per [t <sub>product</sub> or m <sup>3</sup> <sub>product</sub> ] <b>OR</b> Total mass [t] or volume [m <sup>3</sup> ] currently heaped up	Specific activity con- centration [Bq/g]  (Average value and / or concentration range)
		dance above mentioned ores or minerals			
Production of thorium com- pounds and manufacture of thorium containing products (thoriated welding electrodes, thorium gas mantles, thoriated glass lenses, thoriated alloys)		Process waste or resi- dues from usage of such products (swarf, products with exceeded lifetime)	12 01 01 - 12 01 04	?	?

2. Are there other products reported to exceed an activity concentration of 0,2 Bq/ g of at least one radionuclide of the U-238 or Th-232 decay series)?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
	x	

3. If yes: What kind of product had been affected and at what quantity?

x

## 6 Regulatory control of export of wastes within the EC

1. Are there random test programmes to control the content of natural radionuclides in wastes intended for transboundary shipment for disposal or recovery?

(single choice please)

Yes	no	n.a.
x		

2. If yes: Will these programmes orientate to a maximum permitted level (MPL) or to a dose constraint? If yes, please provide the corresponding value

(single choice please)

	Value	No answer
MPL		x
Dose constraint		x

3. Can you report cases in which the export is denied or the consignment rejected at the border control post? If yes, how will these consignments be treated?

?

4. **Are there any programmes to control illicit trade of NORM / TENORM residues and wastes with enhanced levels of natural radionuclides for both, export from and import to your country?**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
		?

5. **Is there any information about yearly export of NORM / TENORM available from data bases? Please provide detailed information.**

*(single choice please)*

Yes	no	n.a.
x		

See [www.VROM.nl/straling](http://www.VROM.nl/straling) for reports about NORM material (only in Dutch)

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION!**

We kindly ask you to return the questionnaire by September 30th 2009 to

Contact: GRS GmbH, Kurfürstendamm 200, D- 10719 Berlin, Germany

Sebastian Feige

Phone: +49 30-88589-148

Fax: +49 30-88589-10148

Email: [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de)

If you have any questions, please contact either Mr. Feige or Dr. Dietmar Weiss ([Dietmar.weiss@grs.de](mailto:Dietmar.weiss@grs.de))

Return filled questionnaire until 30th of September to [sebastian.feige@grs.de](mailto:sebastian.feige@grs.de). Questions? +49-30-88589-148



## **Verteiler**

### **Druckexemplare:**

#### **Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)**

Referat RS II (Helming) 1 x

#### **Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)**

Fachgebiet SW 1.2 (Wichterey, Hoffmann) 2 x

#### **Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH**

Bibliothek (HOG) 1 x

Autoren (FEG, WEM, ROF) 3 x

---

**Gesamt** 7 x

### **PDF-Version:**

#### **BMU**

Referat RS II 2 (Helming) 1 x

#### **BfS**

AG-F (Dr. Volland) 1 x

Fachgebiet SW 1.2 (Wichterey) 1 x

#### **GRS**

Geschäftsführer (WFP, STJ) 2 x

Bereichsleiter (ERV, PAA, PRG, ROT, STC, VER, ZIR) 7 x

Autoren (FEG, WEM, ROF) 3 x

Projektcontrolling (KUF) 1 x

TECDO (ROP) 1 x

---

**Gesamt** 17 x

**Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) mbH**

Schwertnergasse 1

**50667 Köln**

Telefon +49 221 2068-0

Telefax +49 221 2068-888

Forschungszentrum

**85748 Garching b. München**

Telefon +49 89 32004-0

Telefax +49 89 32004-300

Kurfürstendamm 200

**10719 Berlin**

Telefon +49 30 88589-0

Telefax +49 30 88589-111

Theodor-Heuss-Straße 4

**38122 Braunschweig**

Telefon +49 531 8012-0

Telefax +49 531 8012-200

**[www.grs.de](http://www.grs.de)**