



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz  
Commission fédérale de radioprotection  
Commissione federale della radioprotezione  
Federal Commission on radiological protection

## Subkommission Umweltüberwachung (SCE)

Dr. Flurin-Andry Sarott  
Präsident  
Unterm Aspalter 64  
5106 Veltheim AG

Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz KSR  
c/o Dr. Flurin-A. Sarott, Unterm Aspalter 64, 5106 Veltheim AG

Bundesamt für Gesundheit BAG  
Abteilung Strahlenschutz  
Schwarzenburgstrasse 157  
3003 Bern

Veltheim, 5. Januar 2024

### Unsere Stellungnahme zur Kontrolle von herrenlosem radioaktivem Material am Eingang von Deponien

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit diesem Schreiben senden wir Ihnen unsere Stellungnahme zum Thema «Kontrolle von herrenlosem radioaktivem Material am Eingang von Deponien».

Die Subkommission Umweltüberwachung (SCE) hat sich mit der Problematik auseinandergesetzt. Sie konnte die Frage, inwiefern die Eingangskontrollpflicht auf Deponien ausgedehnt werden könnte, auf Basis der vorliegenden Daten und Analysen allerdings noch nicht abschliessend beurteilen.

Die SCE ist der Meinung, dass in erster Linie Strahlenschutzziele, die auf die Erreichung eines akzeptablen radiologischen Risikos ausgerichtet sind, zur Anwendung kommen sollten. Ob und welche zusätzlichen Massnahmen zur Reduktion des Risikos begründet und rechtfertigt werden können, hängt von den Ergebnissen der Risikoanalyse ab.

Die Subkommission schlägt die Durchführung einer Risikoanalyse nach der «SUVA-Methode» vor, bei welcher eine Risikomatrix zur Anwendung kommt. Diese visualisiert optimal sowohl das Gefährdungspotential als auch die Eintrittswahrscheinlichkeit für relevante und realistische Szenarien.

Diese Stellungnahme wurde von den SCE-Mitgliedern an der Sitzung vom 11. Dezember 2023 verabschiedet.

Für die Beantwortung von allfälligen Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

Dr. Flurin-A. Sarott  
Präsident der SCE

**Anhang:** Stellungnahme

# Stellungnahme der KSR auf eine Anfrage des BAG zur Kontrolle von herrenlosem radioaktivem Material am Eingang von Deponien

## 1 Einleitung und Fragestellung

### Hinweise

- Gewisse Passagen des vorliegenden Textes sind farblich hinterlegt. Gelb bedeutet, dass der gekennzeichnete Text **Ziele oder Massnahmen zur Reduktion des radiologischen Risikos** beschreibt, die hellblau hinterlegten Stellen hingegen weisen auf andere, **nicht zwingend radiologische Ziele und Massnahmen** hin.
- Da es nicht die primäre Aufgabe der KSR ist, Massnahmen zur Einhaltung von **nicht-radiologischen Zielen** zu empfehlen (wie z.B. zur Verhinderung von illegaler Entsorgung oder der Entsorgung ohne Bewilligung), wird in den folgenden Erwägungen hauptsächlich auf Ziele und Massnahmen eingegangen, welche zur **Reduktion des radiologischen Risikos** beitragen.

Das BAG, vertreten durch Herrn Reto Linder, hat im Frühjahr 2022 die Subkommission Umweltüberwachung (SCE) der Eidgenössischen Kommission für Strahlenschutz (KSR) um eine Stellungnahme hinsichtlich der allfälligen Einführung von obligatorischen und systematischen Kontrollen von herrenlosem radioaktivem Material am Eingang von Deponien angefragt, im Sinne einer zweiten, unabhängigen Meinung.

Die KSR hatte bereits im Jahr 2011 das *Institut de Radiophysique (IRA)* des CHUV in Lausanne beauftragt, eine radiologische Risikoanalyse durchzuführen, um zu entscheiden, ob am Eingang von Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) die systematische Überwachung der Radioaktivität eingeführt werden sollte [1]. Das **Ziel war, unzumutbare Risiken mit Gammastrahlenquellen zu vermeiden** und die **illegale Entsorgung von radioaktiven Quellen zu verhindern**. Die KSR empfahl in der Folge aufgrund der Ergebnisse der Risikoanalyse die generelle Installation und den Betrieb von Strahlenmesstoren am Eingang der KVA. Diese Anforderung wurde bei der Inkraftsetzung der überarbeiteten Strahlenschutzverordnung vom 26.4.2017 übernommen (Art. 104, StSV, [2]). Den KVA und Schrotthändlern wurde damit auferlegt, die entsprechenden systematischen Kontrollen durchzuführen.

Daraufhin erstellte das BAG in Zusammenarbeit mit den Interessenvertretern (ASi-VBSA, Arbeitsstelle des Schweizerischen Verbands der Abfallbehandlungsbetreiber) zur Umsetzung des Art. 104, StSV eine Wegleitung zur Überprüfung von Abfällen und Recyclingmaterialien [3]. Dabei war geplant, die Eingangskontrollpflicht auch auf Deponien auszudehnen, was jedoch nicht zustande kam, da die Notwendigkeit von Messungen nicht von allen Deponien anerkannt wurde.

Um die Frage, ob die Eingangskontrollpflicht auch bei den Deponien eingeführt werden sollte, abschliessend zu beantworten, beschloss das BAG, eine Untersuchung bei sieben Schweizer Deponien, die bereits Eingangsmesssysteme in Betrieb genommen hatten, durchzuführen. Die ASi-VBSA wurde im Jahr 2021 beauftragt, die Studie zu erstellen. Das Ziel war, anhand der verfügbaren Informationen die Wahrscheinlichkeit der Deponierung von herrenlosen radioaktiven Quellen abzuklären. Diese Informationen sollten dem BAG und der KSR als Grundlage dienen, um beurteilen zu können, ob künftig Deponien systematisch zu überwachen seien. Die Aufgabe bestand darin, zu untersuchen, welche Deponien auf freiwilliger Basis bereits Radioaktivitätsmessungen durchführen, welche Messeinrichtungen dabei im Einsatz sind sowie die Anzahl der Alarmereignisse im Verhältnis zu den angelieferten Abfallmengen und der Anzahl Fahrzeugbewegungen im Zeitraum 2016 bis 2020 zu ermitteln. Daraus sollten Erkenntnisse über die Art und den Umfang der eingeführten radioaktiven Materialien gewonnen und daraus allenfalls die Einführung von systematischen Kontrollen begründet bzw. und gerechtfertigt werden.

## 2 Studienergebnisse

**Wichtige Eckpfeiler und Erkenntnisse aus der ASi-VBSA-Erhebung.** Siehe Ref. [4] und [5].

- Die Gründe für die Radioaktivitätsmessungen bei den untersuchten 7 Deponien wurden abgefragt. Darunter wurden genannt: **Gesundheitsschutz der Mitarbeitenden**, **Schutz der Umwelt**, Vertrauen in der Bevölkerung, **Verhinderung von illegalen und unbewussten Annahmen von radioaktiven Quellen**, **Qualitätssicherung**, **Verkauf von Eisen- und Metallfraktionen** aus der KVA-Schlackenaufbereitung ins Ausland, Deponie ist eine **Umladestation für die KVA**.
- Auf den Deponien der Studie abgelagerte Abfallmengen betragen fast 50% der gesamtschweizerischen Ablagerungen des Typs C, D, E [6] [7]; Inertstoffe (Typ B) wurden nicht berücksichtigt.
- In den Kompartimenten C, D und E wurde total 529 Alarmereignisse bei 170'000 Fahrten in 5 Jahren registriert, was einer Häufigkeit von 0.31% entspricht.
- Die in dieser Studie dargestellte Anzahl an Radioaktivitätsalarmen bezieht sich also auf fast 50% der Abfallmengen der Schweiz. Dies ist statistisch betrachtet eine gute Grundlage für eine einfache Hochrechnung der Alarmwerte auf die gesamte Schweiz.
- Schwächer vertreten sind die Schlackenanlieferungen. Diese Lücke kann aber künftig mit Messungen auf den jeweiligen KVA geschlossen werden.
- Praktisch alle gemeldeten Alarme beziehen sich auf NORM-Materialien und auf Abfälle, für deren Ablagerung eine Zustimmung des BAG erteilt wurde.
- Es gab nur wenige Alarme mit künstlichen Radionukliden (Radium in Blitzableitern, Ionisationsrauchmeldern und auf Zifferblättern sowie Holzasche, die mit Cs-137 kontaminiert war).
- Eine 1-5-fache Überschreitung der Alarmwerte (d.h. bis ca. 500 nSv/h) belegen den Löwenanteil (97%) aller verzeichneten Alarme. 2% der Alarme stellen eine 6-10-fache Überschreitung dar. Dies bezieht sich ausschliesslich auf eine Deponie (Teufal). Nur 1% der Alarme zeigt Dosisleistungen grösser als 1'000 nSv/h; diese Alarme beschränken sich auf die Deponie Valle della Motta, das abgelagerte Material ist bekannt, eine Genehmigung des BAG liegt jeweils vor.
- Abgeschätzt auf die gesamtschweizerische Situation ist mit ca. 250 Alarmen pro Jahr zu rechnen, wo 97% < 500 nSv/h liegen sollten.
- Ein weiterer Schätzwert zeigt 3-4 Alarme pro 1000 Anlieferungen von Abfällen auf Typ C, D, E Deponien pro Jahr.

### **Bemerkungen und Empfehlungen des Studienautors**

In dieser Studie ausgeschlossen waren die Inertstoffdeponien, die einen beträchtlichen Anteil an den jährlichen Ablagerungsmengen in der Schweiz haben (ca. 79%). Es konnte nicht ermittelt werden, ob nebst der Deponie CELTOR (Deponie Typ B, D und E) es weitere Inertstoffdeponien mit laufender Kontrolle der Radioaktivität gibt.

Auch die Schlackenablagerungen, mit einem Anteil von ca. 36% in dieser Studie, wurden aufgrund der Wahl der 7 Deponien mit vorhandenen Messgeräten etwas weniger berücksichtigt. Diese Ablagerungen werden aber seit dem 2021/2022 beim Abtransport aus der KVA überwacht. Wir (ASi-VBSA/Studienautor) empfehlen daher, diese Messdaten pro KVA im Jahr 2022 abzuklären und zusammenzustellen.

### 3 Interpretation der Ergebnisse durch das BAG

Eine detaillierte Risikoanalyse unter Berücksichtigung von geschätzten effektiven Dosen (in mSv) und deren Eintretenswahrscheinlichkeiten (potenzielle Ereignisse pro Jahr) für verschiedenen Szenarien bei der Einfuhr und Deponierung von Materialien und für verschiedene Kompartimente wurde im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt.

Das BAG hat aus den Resultaten der Erhebung sowie aus den Erfahrungen der Vergangenheit die Wahrscheinlichkeiten und Folgen einer nicht erkannten Deponierung, mittels einer rudimentären, qualitativen Risikobetrachtung abgeschätzt und tabellarisch dargestellt. (siehe Tabelle 1).

Szenario	Hochaktive Quelle Quelle für Materialprüfung	Kontaminiertes Material radiumkontaminierte Erde	NORM >LLN Strahlmittel
Eintretenswahrscheinlichkeit (kein Szenario!)	sehr gering	möglich	hoch
Gefährdung Personal <span style="color: yellow;">■</span>	hoch	gering	gering
Gefährdung Umwelt (Grundwasser) <span style="color: yellow;">■</span>	gering	möglich	gering
Unzulässige Entsorgung <span style="color: blue;">■</span>	ja	ja	ja

**Tabelle 1:** Einfache Risikoanalyse des BAG [5]

Daraus hat das BAG die Argumente «Pro» und «Contra» Messpflicht formuliert und aufgelistet (Tabelle 2).

Was spricht <u>pro</u> Messpflicht?	Was spricht <u>contra</u> Messpflicht?
Die <u>Wahrscheinlichkeit</u> , dass kontaminiertes Material oder NORM > LLN in eine Deponie gelangt, ist <u>vorhanden</u> .	Die <u>Wahrscheinlichkeit</u> , dass eine gefährliche radioaktive Quelle in eine Deponie gelangt, und damit das Personal unmittelbar gefährdet wird, ist <u>gering</u> .
Mit einer Messpflicht kann verhindert werden, dass NORM > LLN und radioaktiv kontaminiertes Material <u>ohne Zustimmung</u> auf einer Deponie entsorgt wird.	Radiologische Altlasten und radioaktive Quellen können mit der Schlacke aus einer Verbrennung in die Deponie gelangen, jedoch wird die Schlacke meist nach der Verbrennung in der KVA überprüft.
Durch eine Messpflicht können <u>illegale und unbeabsichtigte Abgaben an die Umwelt verhindert</u> und die <u>Verursacher</u> in die Pflicht genommen werden.	Durch die Einführung einer Messpflicht würde für die betroffenen Betriebe ein <u>personeller und finanzieller Mehr-Aufwand</u> entstehen (10-20 Deponien müssten zusätzlich eine Messung einrichten).
Durch eine <u>Messpflicht</u> können <u>radioaktive Altlasten entdeckt und weiterer Schaden abgewendet werden</u> (Sanierung von ehemaligen Deponiestandorten).	
Die Erhebung in den Deponien zeigt auf, dass eine <u>grosse Unsicherheit bei der Einstellung der Alarmwerte</u> vorhanden ist. Die Bewilligungspflicht verbunden mit der Forderung eines Strahlenschutzsachverständigen und der Aufsicht würde <u>dem entgegenwirken</u> .	

**Tabelle 2:** Auflistung der Pro- und Contra-Argumente durch das BAG [5]

Das BAG hat die Situation beurteilt und daraus folgende Vorschläge und Ziele formuliert:

### Vorschläge

- Deponien des **Typs C** und **E** mit relevanten Restvolumina, sollten einer Messpflicht unterstellt werden.
- Die Anforderungen an die Messausrüstung könnte gegenüber den KVA und Schrottbetriebe reduziert werden (auch einseitige Messungen zulässig, da nicht von einer punktförmigen Quelle auszugehen ist).

### Ziele

- **Ziel 1, Verhinderung einer Gefährdung:** die Eingangsmessung soll ausschliessen, dass eine gefährliche Quelle in einer Deponie entsorgt wird.
- **Ziel 2, Verhinderung illegale Entsorgung:** die Eingangsmessung soll sicherstellen, dass eine Abgabe von NORM > LLN ohne Zustimmung detektiert werden kann.
- **Ziel 3, Detektion von herrenlosem radioaktivem Material:** Mit der Eingangsmessung soll die Entsorgung von kontaminierten Abfällen verhindert werden.

## 4 Erwägungen der KSR

Die SCE hat sich anlässlich ihrer Sitzung im Monat März 2022 über die Ergebnisse der Studie und die Schlussfolgerungen seitens BAG informieren lassen [5]. Die Mitglieder der Subkommission haben sich in der Folge an mehreren Sitzungen mit dem Thema auseinandergesetzt und ihre Meinung gebildet.

Die SCE ist der Ansicht, dass noch nicht genügend Entscheidungsgrundlagen vorliegen. Als einzige Beurteilungskriterien für eine mögliche Gefährdung liegen die Dosisleistungen vor, welche bei den Alarmwertüberschreitungen detektiert worden sind. Da die Alarmschwellen unterschiedlich eingestellt waren, ist die Aussagekraft der Messergebnisse jedoch etwas zu relativieren. Die Alarmrate hängt direkt von der eingestellten Alarmschwelle ab. Die Ergebnisse lassen sich somit unter den Deponien kaum miteinander vergleichen. Weil die Messsysteme auf freiwilliger Basis in Betrieb genommen wurden, gibt es keinerlei Auflagen gesetzlicher oder behördlicher Art: keine Zulassung, keine Bewilligungspflicht, keine Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen und keine Dokumentationspflicht. Zudem fehlen nähere Angaben zu den die Alarme auslösenden Nukliden und deren Aktivitäten.

Eine Installation und der Betrieb von Messsystemen am Eingang der Deponien ist zweifellos für die Betreiber mit hohen Kosten und viel Aufwand verbunden. Deswegen sollte die Rechtfertigung für die Einführung einer Messpflicht nachvollziehbar dargestellt werden. Dazu muss die Frage beantwortet werden: ist ein inakzeptables Risiko vorhanden?

Das Risiko wurde bisher nur rudimentär quantifiziert. Die bisherigen Risikoabschätzungen sind eher qualitativer Art. In der Studie fehlen überprüfbare Aussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit und zu den radiologischen Wirkungen, welche von den herrenlosen radioaktiven Materialien ausgehen.

Bei der durch das BAG durchgeführten, einfachen Risikobetrachtung (siehe Tabelle 1) sind die Eintretenswahrscheinlichkeiten und die Gefährdungen etwas vermischt und unübersichtlich dargestellt. Zum Vergleich: bei der detaillierten Risikoanalyse für die KVA im Jahr 2011 [1] wurden für verschiedene Szenarien und für die in Frage kommenden Nuklide die Eintrittswahrscheinlichkeiten und die effektiven Dosen (Expositionspotenzial) abgeschätzt und zweidimensional dargestellt (Risikomatrix). Dies erlaubte, die akzeptablen und inakzeptablen Risiken für die Gefährdung von Mensch und Umwelt zu visualisieren.

Die Subkommission ist deshalb der Meinung, dass auch für den Fall der Deponien, eine Risikoanalyse nach der «SUVA-Methode» unter Verwendung der Risikomatrix (in Analogie zu Ref. [1]) durchgeführt werden sollte (z.B. für die wichtigsten, realistischen Szenarien, für die relevanten Nuklide, für die wichtigsten Abfallströme und die in Frage kommenden Deponie- bzw. Kompartimentstypen), um zu ermitteln, in wel-

chen Fällen die Risiken für die Mitarbeitenden, die Umwelt und allenfalls für die Bevölkerung als inakzeptabel einzustufen sind. Daraus kann abgeleitet werden, ob und welche Risikoreduktionsmassnahmen getroffen werden müssen (darunter z.B. auch die mögliche Einführung einer Messpflicht am Eingang von Deponien). Dabei ist zu prüfen, ob die geplanten Massnahmen das Risiko tatsächlich verringern. Die Risikoanalyse könnte sich zudem nur auf bestimmte Deponie-Typen beschränken. Ein Beispiel für die Anwendung der Risikomatrix im Strahlenschutz befindet sich in Ref. [8] und [9].

Die SCE weist darauf hin, dass in erster Priorität das Vorhandensein eines inakzeptablen radiologischen Risikos als Kriterium für eine mögliche Einführung der Messpflicht herangezogen werden sollte. Zu prüfen wäre auch, ob alternative Massnahmen zur Reduktion des Risikos getroffen werden könnten.

Das Ziel der Verhinderung der Entsorgung von NORM > LLN und von radioaktiv kontaminiertem Material ohne Zustimmung auf einer Deponie sowie die Verhinderung der illegalen und unbeabsichtigten Abgabe an die Umwelt, um die Verursacher in die Pflicht zu nehmen, kann aus Sicht der Aufsichtsbehörden nachvollziehbar sein. Es dient jedoch nicht immer der unmittelbaren Reduktion eines radiologischen Risikos. Dazu gehört auch das Ziel einer möglichen Entdeckung von radioaktiven Altlasten an anderen Standorten. Es dürfte kaum als ein Argument für die Einführung der Messpflicht bei den Deponien gelten. Dazu wären sicherlich noch rechtliche und ökonomische Aspekte zu betrachten (z.B. Verursacherprinzip). Nach Meinung der SCE sollten Strahlenschutzmassnahmen nicht zur Erreichung nicht-radiologischer Ziele angewendet werden.

Von den drei in [5] genannten Zielen kann dementsprechend aus Strahlenschutzsicht nur das erste, nämlich die «Verhinderung einer Gefährdung» (Verringerung des radiologischen Risikos), die Umsetzung systematischer Massnahmen rechtfertigen. Die Verhinderung der illegalen Entsorgung radioaktiver Stoffe oder das Aufspüren herrenloser Strahlenquellen dienen nicht der Risikoreduktion, wenn diese Strahlenquellen keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen.

Das BAG sollte nach Meinung der SCE zunächst die Ziele im Rahmen der Deponieaufsicht neu definieren. Diese Schutzziele sollten hauptsächlich auf einer Verringerung des Risikos für die Gesundheit (Arbeitnehmer/Bevölkerung) oder für die Umwelt beruhen. Rein regulatorische Ziele wie die Verringerung der Zahl illegaler Entsorgungen sollten nicht in Betracht gezogen werden, wenn sie nicht zu einer inakzeptablen Exposition der Bevölkerung oder der Arbeitnehmer führen können.

Für identifizierte Szenarien, in denen ein Risiko besteht, ist eine strengere Risikoanalyse empfehlenswert (Risikomatrix, Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Expositionspotenzials). Schliesslich sollte das BAG auch die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Massnahme (Installation von Messportalen) beurteilen, indem es die Risikoreduktion bewertet, die mit dieser Massnahme erreicht würde. Gäbe es allenfalls auch alternative (einfachere, günstigere) Massnahmen, um die definierten Ziele zu erreichen?

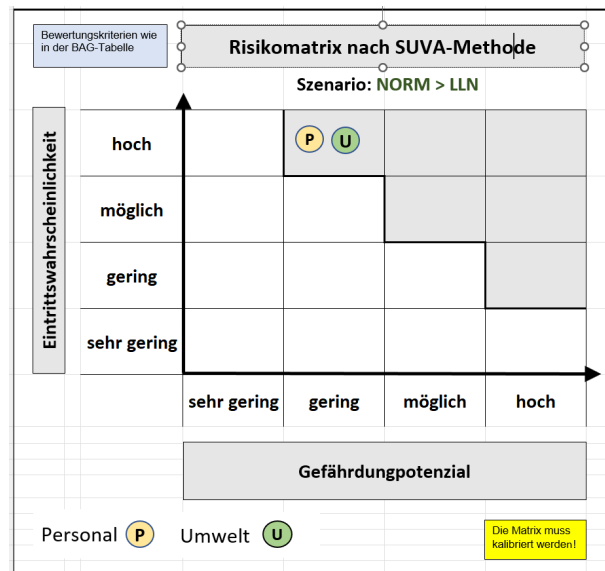
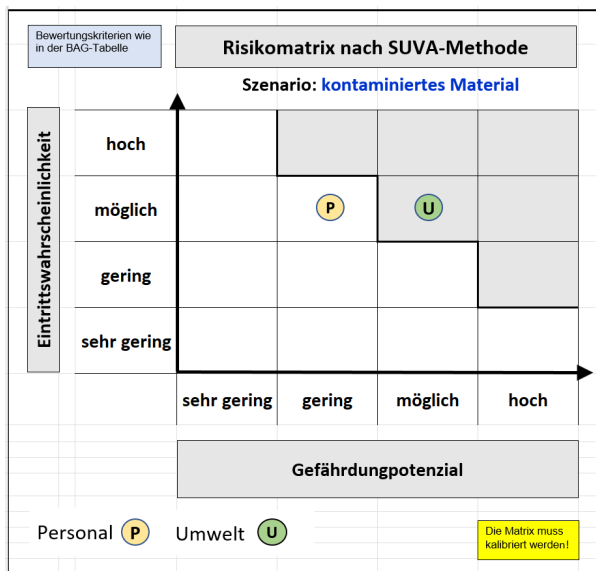
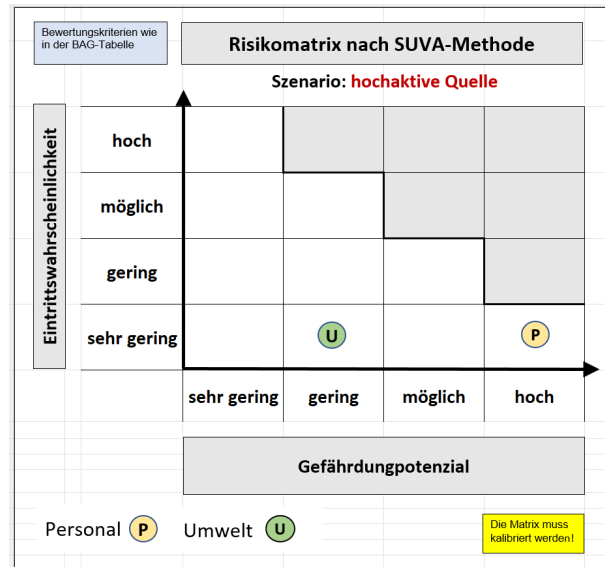
Ein Vergleich mit der internationalen Situation könnte möglicherweise zusätzliche Anregungen liefern. Wie wird die Überwachung von Deponien in den umliegenden Ländern gehandhabt?

Die Risiken in Tabelle 1 - abgeschätzte Eintrittswahrscheinlichkeiten und Gefährdungspotenziale - für drei verschiedene Szenarien sind nicht übersichtlich dargestellt. Dies kann mit der Verwendung der Risikomatrix deutlich verbessert werden. Aus einer Tabelle werden somit drei Darstellungen erstellt, je eine pro Szenario (siehe Abbildung 2). In diesem Beispiel wurden genau 1:1 die qualitativen Kriterien für die Wahrscheinlichkeit und die Folgen sowie deren Abstufungen aus Tabelle 1 übernommen. Man sieht, dass dadurch einige Punkte im grau hinterlegten Bereich zu liegen gekommen sind. Das wäre die Region der inakzeptablen Risiken. Natürlich kommt dies auch daher, dass die gewählten Kriterien bzw. Abstufungen vollkommen willkürlich definiert sind. Die Risikomatrix muss für jedes Szenario «kalibriert» werden. Sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeiten als auch das Gefahrenpotenzial sollten möglichst quantitativ angegeben werden können. In unserem Fall müssen zudem möglichst realistische Dosen abgeschätzt werden. Das Szenario «unzulässige» Entsorgung ist nach Meinung der Subkommission, wie bereits ausgeführt, keine Hauptentscheidungsgrundlage für die Einführung einer allfälligen Messpflicht.



Szenario	Hochaktive Quelle Quelle für Materialprüfung	Kontaminiertes Material radiumkontaminierte Erde	NORM > LLN Strahlmittel
Eintretenswahrscheinlichkeit	sehr gering	möglich	hoch
Gefährdung Personal	hoch	gering	gering
Gefährdung Umwelt (Grundwasser)	gering	möglich	gering
Unzulässige Entsorgung	ja	ja	ja

**Tabelle 1:** Einfache Risikoanalyse des BAG [5]



**Abbildung 2:** Beispiele für die Visualisierung der Risiken für drei Szenarien mit Hilfe der Risikomatrix, im Vergleich mit der Anordnung in Tabelle 1.

## 5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Auf Basis der vorhandenen Daten und Analysen lässt sich aktuell nicht abschliessend beurteilen, ob und in welchen Fällen eine Messpflicht am Eingang von Deponien verhältnismässig und gerechtfertigt wäre.

Die Strahlenschutzziele, die erreicht werden sollen, sind neu zu definieren. Diese sollten primär auf die Erreichung eines akzeptablen radiologischen Risikos ausgerichtet sein. Zur Reduktion des Risikos können unterschiedliche Massnahmen führen. Welche Alternativen gibt es?

Die KSR schlägt vor, eine Risikoanalyse nach der «SUVA-Methode» (Risikomatrix) analog zur Risikoanalyse bei den KVA im Jahr 2011, durchzuführen oder durchführen zu lassen. Die Eintrittswahrscheinlichkeit soll in [ $\text{Jahr}^{-1}$ ] und das Expositionspotential (effektive Dosis) in [ $\text{mSv}$ ] angegeben werden. Dazu müssen realistische Szenarien betrachtet und die dazu gehörenden Wahrscheinlichkeiten und effektiven Dosen abgeschätzt werden.

Die Überlegungen in Zusammenhang mit den Risikoanalysen sowie deren Ergebnisse werden aufzeigen,

ob und in welchem Masse die Einführung von Eintrittskontrollmessungen verhältnismässig ist und gerechtfertigt werden kann bzw. ob andere oder zusätzliche Massnahmen vor Ort genügen bzw. erforderlich sind.

Die KSR empfiehlt bei der Risikoanalyse auch die Typ-B-Deponien zu beurteilen, da diese vielfach weniger gut abgedichtet sind und zudem direkt in ein Oberflächengewässer entwässern. Hier wäre die Gefahr einer Umweltgefährdung höher. Einige Typ-B-Materialien wie Keramik können zudem eine erhöhte Aktivität aufweisen.

### **Schlussbemerkung**

Die Subkommission SCE ist in seiner Zusammensetzung nicht in der Lage, die vorgeschlagene radiologische Risikoanalyse selbst durchzuführen. Bei Bedarf stellt sie sich jedoch weiterhin im bisherigen Rahmen bei der Begleitung des Vorhabens zur Verfügung.

## **6 Referenzen**

1. Die Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz (KSR). Bericht: Strahlenmesstore am Eingang von Kehrichtverbrennungsanlagen, [Risikoanalyse und Stellungnahme](#), 15.12.2011.
2. Strahlenschutzverordnung (StSV), vom 26. April 2017 (Stand am 1. Januar 2022), [Art. 104](#).
3. Bundesamt für Gesundheit (BAG). Wegleitung: [Überprüfung von Abfällen und Recyclingmaterialien](#), V2 vom 9.11.2020.
4. Arbeitssicherheitsstelle des Schweizerischen Verbands der Abfallbehandlungsbetreiber (ASi-VBSA), ausgeführt durch Leuenberger Consulting, Münsingen. Studie: Überwachung von herrenlosen radioaktiven Abfällen auf Deponien, Schlussbericht 2021, 17.12.2021.
5. Bundesamt für Gesundheit (BAG). Verpflichtung von Deponien zur Umsetzung von Art. 104 StSV, «Kontrolle von herrenlosem, radioaktivem Material», Präsentation an der SCE/KSR-Sitzung vom 15.3.2022.
6. Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2023), [Anhang 5](#).
7. Bundesamt für Umwelt (BAFU): [Definition der fünf Deponietypen](#) A bis E.
8. Strahlenschutzpraxis 3 / 2001, «Beurteilung von Risiken an Arbeitsplätzen in Isotopenlaboratorien», Rolf Stürm, Basel.
9. «Beurteilung des radiologischen Risikos von Isotopen-Laboratorien nach den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung und den Richtlinien für Arbeitssicherheit», 33. FS-Jahrestagung vom 17. bis 21. September 2001 in Gmunden/A., Rolf P. Stürm et al, Basel.