



Empfehlung der KSR zum Umgang mit radiologischen Altlasten

1. Einleitung

1.1. Definition

Unter radiologischen Altlasten versteht man Hinterlassenschaften aus der Vergangenheit, die den heutigen Anforderungen der Strahlenschutzgesetzgebung nicht entsprechen. Diese Altlasten können folgenden Ursprungs sein:

- Strahlenunfall, der radioaktive Rückstände erzeugte;
- Verwendung von radioaktiven Produkten, die in jener Zeit gesetzeskonform war, infolge der Entwicklung der Gesetzgebung heute aber nicht mehr den gesetzlichen Anforderungen entspricht;
- Verwendung von radioaktiven Produkten, die in jener Zeit nicht gesetzeskonform war.

Expositionen natürlichen Ursprungs gehören nicht zu den radiologischen Altlasten. Situationen hingegen, in denen menschliche Eingriffe (Bau von Staudämmen, Tunnels usw.) zu einer Mobilisierung oder erhöhten Konzentration von natürlichen Radioelementen führten, sind wie radiologische Altlasten zu behandeln.

In der Schweiz sind Situationen, in denen radiologische Altlasten auftreten können, insbesondere auf Tätigkeiten vor 1963 (Jahr der ersten Strahlenschutzverordnung) zurückzuführen. Dies trifft vor allem in der Uhrenindustrie, den Spitälern, den Instituten für Nuklearphysik und den Universitäten zu.

1.2. Verantwortlichkeiten

Die Finanzierung der Sanierungen radiologischer Altlasten muss gemäss Verursacherprinzip erfolgen.

Es gibt Fälle, in denen eine Person (oder eine Gesellschaft) für die Altlast verantwortlich gemacht werden kann und in Zusammenarbeit mit der Überwachungsbehörde für die Sanierung zu sorgen hat. In gewissen Fällen, insbesondere wenn der zu Grunde liegende Einsatz von radioaktiven Stoffen der damaligen Gesetzgebung entsprach, kann nachträglich niemand zur Verantwortung gezogen werden. In solchen Fällen ist es Pflicht der Überwachungsbehörde, die Altlasten zu sanieren (siehe dazu Anforderung eines Rechtsgutachtens in Kapitel 5).

Wird eine radiologische Altlast vermutet, muss die Situation durch ein Ad-hoc-Überwachungsprogramm geklärt werden. Die Finanzierung dieses Programms muss vom Bund im Rahmen seines Überwachungsauftrags sichergestellt werden.

1.3. Internationale Referenzen

Das Problem radiologischer Altlasten wird in der Publikation Nr. 82 der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) „Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure“ erörtert. Darin wird insbesondere die Anwendung des Strahlenschutzkonzepts der ICRP für kontrollierbare, durch natürliche Quellen und langlebige radioaktive Rückstände verursachte Expositionen behandelt.

Die Internationale Atomenergie-Agentur (IAEA) untersuchte die Sicherheitsanforderungen für die Sanierung kontaminierter Standorte "Cleanup of Areas Contaminated by Past Activities and Accidents" (www.iaea.org/ns/committees/drafts/ds162.pdf Safety Standard Series N° WS-R3/DS 162). Diese Richtlinie präzisiert die Sicherheitsanforderungen für Sanierungsmassnahmen: gesetzlicher Rahmen, Sanierungskriterien, Wahl einer Strategie, Durchführung und Validierung der Sanierung.

1.4. Ziel der Empfehlung

Es geht darum, die Modalitäten für den Umgang mit radiologischen Altlasten in der Schweiz genauer festzulegen. Diese Empfehlung richtet sich an die Überwachungsbehörden. Sie befasst sich mit folgenden Aspekten:

- allgemeine Sanierungskriterien;
- Nachweis der radiologischen Altlasten;
- allgemeine Sanierungsgrundsätze;
- Vorschlag eines Aktionsplans.

2. Allgemeine Beurteilungskriterien

2.1. Allgemeines

Setzt man sich mit der Problematik radiologischer Altlasten auseinander, kann man versucht sein, eine vollumfängliche Sanierung der Situation erreichen zu wollen, d.h. eine Situation herstellen zu wollen, wie sie vor der Tätigkeit, die zur Altlast geführt hat, bestand. In Realität ist eine Sanierung oft mit Kosten und auch Nachteilen verbunden, denen Rechnung zu tragen ist. Als Regel gilt daher, dass das Gesamtergebnis der Sanierung positiv sein soll.

Gemäss Publikation Nr. 82 der ICRP handelt es sich bei der Sanierung einer Situation um eine Intervention, d.h. um ein Vorgehen, mit dem im Fall einer Situation mit bestehendem radiologischen Problem die Exposition und die damit verbundenen radiologischen Risiken reduziert werden können. Während die ICRP die Dosis, die mit der Intervention eingespart werden kann, als Hauptkriterium für die Beurteilung einer Intervention einstuft, ist in Realität die radiologische Situation nach der Intervention sicherlich das wichtigste Kriterium. Daher scheint es für die Beurteilung der Zweckmässigkeit einer Intervention sinnvoller, von der Dosis auszugehen, der die betroffenen Personen nach der Sanierung ausgesetzt sein werden, als die Intervention in Bezug auf die „eingesparte Dosis“ mit einer Kosten-Nutzen-Analyse zu begründen.

Die abgeleiteten Grenzwerte (Freigrenze, Richtwerte für die Kontamination) werden für die Festlegung der Sanierungskriterien nicht als angemessen beurteilt. Es wird vorgeschlagen, die effektive Dosis als Beurteilungsgrösse für die betroffenen Personen zu verwenden. Das Verhältnis zwischen den spezifischen Aktivitäten oder Oberflächenkontaminationen einerseits und der effektiven Dosis andererseits ist von Fall zu Fall einzeln zu ermitteln.

Übersteigt die Jahresdosis für betroffene Personen 1 mSv, muss eine Sanierung zur nachhaltigen Senkung der Dosis unter 1 mSv angestrebt werden. Die Beurteilung erfolgt fallspezifisch und trägt folgenden Aspekten Rechnung:

- Kosten der Intervention;
- eingesparte Dosis;
- Meinung der betroffenen Personen.

Bei einer Jahresdosis für betroffene Personen von über 20 mSv/Jahr muss eine Sanierung oder ein Zutritts-/Betriebsverbot zwingend erfolgen. Zudem sind gegebenenfalls erforderliche Massnahmen zu treffen, um eine Dispersion der Radioaktivität zu verhindern.

2.2. Eine Intervention ist nicht gerechtfertigt ($D < 1 \text{ mSv/Jahr}$)

Für radiologische Altlasten, bei denen zum einen die erhöhte Dosis für die betroffenen Personen 1 mSv/Jahr nicht übersteigt und zum anderen eine potentielle Exposition (Unfall) unwahrscheinlich ist, ist eine Intervention grundsätzlich nicht gerechtfertigt. Auch wenn auf eine Intervention verzichtet werden kann, sind die direkt betroffenen Personen in angemessener Weise über die Situation zu informieren.

Eine Intervention muss aber in solchen Fällen dennoch erfolgen, wenn sich die Dosis damit auf einfache Weise und mit kleinem Aufwand deutlich reduzieren lässt.

2.3. Eine Sanierung ist in Betracht zu ziehen ($1 \text{ mSv/Jahr} < D < 20 \text{ mSv/Jahr}$)

Die Sanierung sollte im Rahmen des Möglichen erlauben, die Dosis für die betroffenen Personen unter 1 mSv pro Jahr zu senken. Ist dieses Ziel erreicht, kann die Situation als saniert erachtet werden. Folgende zwei Massnahmen sind jedoch durchzuführen:

- bedarfsgerechte Information der betroffenen Personen;
- gegebenenfalls Durchführung eines Überwachungsprogramms während einer angemessenen Dauer.

Bleibt die Dosis für die betroffenen Personen nach der Sanierung weiterhin über 1 mSv pro Jahr, sind folgende zusätzlichen Massnahmen zu ergreifen, um die verbleibende Dosis im Rahmen des Möglichen zu reduzieren:

- Festlegung von besonderen Bedingungen im Zusammenhang mit der Nutzung der Gebäude und Standorte;
- Sicherstellung der Einhaltung dieser Bedingungen (zum Beispiel durch Festlegung einer Dienstbarkeit im Kataster) im Hinblick auf spätere Verwendungen der Gebäude oder Standorte; im Fall von gemieteten Gebäuden oder Standorten ist eine Dienstbarkeit in Bezug auf die Information des Vermieters zu errichten.

Wenn sich Sanierungsmassnahmen als undurchführbar erweisen (Kosten, schlechte Wirksamkeit), sind Regeln zur Beschränkung des Zutritts und der Nutzung sowie langfristige Einschlussmassnahmen festzulegen. Ihr Ziel ist es, die Dosis für die betroffenen Personen im Rahmen des Möglichen unter 1 mSv/Jahr zu senken.

Wenn direkt betroffene Personen (zum Beispiel Besitzer) auf privater Basis das durch die radiologische Altlast bedingte Risiko akzeptieren (mit Ausnahme der Mieter oder Vermieter), können weniger wirksame Schutzmassnahmen gutgeheissen werden. Die betroffenen Personen sind in angemessener Weise zu informieren.

2.4. Eine Sanierung muss erfolgen ($D > 20 \text{ mSv/Jahr}$)

Wenn die Dosis für die betroffenen Personen 20 mSv/Jahr übersteigt, ist eine Sanierung zwingend.

Das unter 2.3 erläuterte Vorgehen muss auch hier zur Anwendung gelangen. Wenn direkt betroffene Personen auf privater Basis das durch die radiologische Altlast verbundene Risiko akzeptieren, muss mit Schutzmassnahmen zumindest sichergestellt werden, dass die Dosis von 20 mSv/Jahr nicht überschritten wird.

In dieser Situation ist ein besonderes Augenmerk auf eine umfassende Information der betroffenen Personen zu richten.

3. Nachweis der radiologischen Altlasten

3.1. Allgemeines

Die Erstellung eines Katasters der radiologischen Altlasten hat durch die Überwachungsbehörden zu erfolgen.

Im Fall von Radon ist das Vorgehen für den Nachweis in der Strahlenschutzverordnung (Art. 100 bis 118) geregelt. Es sei darauf hingewiesen, dass die in vorliegender Empfehlung vorgestellte Vorgehensweise mit oben erwähntem Gesetzestext kompatibel ist.

Die Abklärungen sollen sich auf Situationen und Nuklide beschränken, die eine Dosis von über 1 mSv/Jahr zur Folge haben können. So gesehen müssen im Fall von Tritium- und Kohlen-14-Quellen grundsätzlich keine Schritte unternommen werden. Dies aufgrund der schwachen Radiotoxizität einerseits und der raschen Dispersion in der Biosphäre dieser Radioelemente andererseits.

Bei kleinen, isolierten und in Deponien gelagerten radioaktiven Quellen (radiumhaltige Uhren, Brandmelder) scheinen systematische Nachforschungen nicht zweckmässig zu sein. Die allgemeine Überwachung der Sickerwässer von Deponien wäre eine wirksame Möglichkeit um sicherzustellen, dass für die Bevölkerung kein Risiko besteht.

3.2. Historische Nachforschungen

Der Nachweis von radiologischen Altlasten soll auf historischen Nachforschungen bei den Überwachungsbehörden und den Kantonen (Arbeitsinspektorate) basieren. Auf diese Weise werden die Betriebe ermittelt, die grosse Mengen von langlebigen Radioelementen verwendet haben. Diese Informationen sind zur Festlegung gezielter Abklärungen an den betroffenen Standorten zu verwenden.

3.3. Messkampagnen

Gezielte Kampagnen sind für Bereiche mit vermuteten, verborgenen radioaktiven Quellen in Betracht zu ziehen. Es sind dies:

- Uhrenindustrie (Verwendung von Radium);
- Spitäler (Verwendung von Radium, Cäsium, Kobalt,...);
- betroffene Abteilungen der Universitäten: Nuklearphysik, Naturwissenschaften,...;
- Industriedeponien;
- Militärbereich

Solche Kampagnen haben zum Ziel, die radiologischen Altlasten nachzuweisen und das damit verbundene Risiko für die Bevölkerung zu ermitteln (Dosis für die betroffenen Personen).

Die Messmethoden sind der nachzuweisenden Quelle anzupassen und können folgende Elemente beinhalten:

- Messung der Dosisleistung;
- Bestimmung der Aktivität in Sickerwässern und im Grundwasser;
- Bestimmung der Aktivität im Bodengas;
- Bestimmung der spezifischen Aktivität in Boden- sowie Materialproben aus Abwasserleitungen.

4. Allgemeine Sanierungsgrundsätze

4.1. Durchführung der Sanierungen

Die Verantwortlichen für die Altlast müssen einen Sanierungsplan erstellen, der auf oben erwähnten Kriterien beruht. In Fällen, in denen niemand zur Verantwortung gezogen werden kann, ist es Aufgabe der Überwachungsbehörde, einen solchen Plan zu erstellen.

Der Plan soll auf einer detaillierten Beschreibung der Situation (Dosisleistungswert, Stand der Oberflächekontaminationen, Kontamination der Masse) basieren.

Der Sanierungsplan umfasst:

- Einzelheiten der geplanten Messungen;
- Modalitäten für den Schutz der Personen, die die Sanierung vornehmen;
- Modalitäten für die Überwachung der Sanierungsbaustellen;
- Menge und Kontaminationsgrad der Abfälle sowie die Art deren Entsorgung;
- Finanzierungsplan der Sanierung;
- Art der Information und Beteiligung der involvierten Parteien;
- Programm zur Stabilitätsüberwachung nach der Sanierung;
- Auflagen für die Standortnutzung nach der Sanierung (Vorbehalte, Dienstbarkeiten usw.).

Die Überwachungsbehörde muss über den Sanierungsplan in Kenntnis gesetzt werden.

Die Überwachungsbehörde hat insbesondere die Behandlung der radioaktiven Abfälle zu analysieren. Bei grossen Mengen von leicht kontaminierten Abfällen sind hierfür Ad-hoc-Lösungen zu suchen. Damit soll verhindert werden, dass die Abfälle unbegründeterweise für eine Endlagerung in einem geologischen Standort konditioniert werden.

Die Überwachungsbehörde muss gegebenenfalls spezielle Auflagen für die Durchführung der Sanierung festsetzen; sie hat die Durchführung zu verfolgen und die Überwachung des Standorts während eines angemessenen Zeitraums sicherzustellen.

4.2. Schlussbericht

Die Sanierungsverantwortlichen müssen einen Schlussbericht zur Sanierung erstellen. Darin sind insbesondere die Kontrollmassnahmen nach der Sanierung anzugeben und die Auflagen für eine künftige Nutzung des Standorts zu präzisieren.

Die Überwachungsbehörde muss den Bericht akzeptieren, wenn nötig die Schlussfolgerungen publizieren und für dessen Archivierung sorgen.

5. Vorschläge für einen Aktionsplan

Folgende Schritte werden den Überwachungsbehörden empfohlen:

- Informationskampagne über das Einsammeln alter radioaktiver Quellen, gegebenenfalls auch über geplante Sammelaktion;
- Erstellung eines Katasters der radiologischen Altlasten, in Zusammenarbeit mit dem BUWAL (Koordination mit dem Deponiekataster);
- Aktive Beteiligung, wenn nötig auch finanzieller Art, an Pilotsanierungen;
- Methodologische Unterstützung zur Bestimmung der Dosen, die aus Altlasten resultieren können;
- Entwicklung einer Strategie zur Behandlung der Abfälle aus radiologischen Altlasten;
- Einholung eines Rechtsgutachtens betreffend:
 - Verantwortlichkeit der Besitzer von radiologischen Altlasten;
 - Möglichkeit der Eintragung einer Dienstbarkeit im Grundbuch;
 - Verpflichtung der Sanierungsverantwortlichen zur Information der betroffenen Personen;
 - eventuelle Anpassung der Gesetzgebung, um der Problematik der radiologischen Altlasten besser Rechnung tragen zu können.

Beim vorgeschlagenen Plan handelt es sich um ein mittelfristiges Programm (für eine Dauer von zehn Jahren). Priorität kommt den bekannten und dringenden Problemen sowie der Erarbeitung einer Strategie für die Behandlung und Entsorgung radioaktiver Abfälle zu.