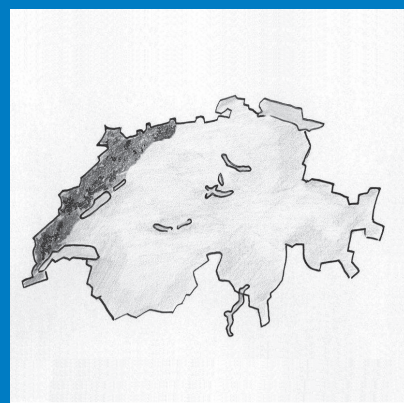


# Aktionsplan Radium 2015 – 2019



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	3
<b>1 Bisherige Radium-Situation in der Schweiz</b> .....	4
<b>2 Strategie des Strahlenschutzes in den letzten Jahren</b> .....	4
<b>3 Neue Situation nach der Entdeckung von Radium in Biel</b> .....	5
<b>4 Entscheid für die Ausarbeitung eines Aktionsplans</b> .....	5
4.1 Erforderliches Vorgehen zur Bewältigung der Radium-Altlasten .....	5
4.2 Grundlagen des Vorgehens .....	6
4.3 Von der Task Force Radium bereits durchgeführte Aktionen und Ausweitung des Vorgehens .....	6
<b>5 Ziele und Strategie des Aktionsplans</b> .....	7
5.1. Allgemeine Strategie des Aktionsplans .....	7
5.2. Zustimmung der betroffenen Personen .....	8
5.3. Informationsstrategie .....	8
<b>6 Inhalt und Ablauf des Aktionsplans</b> .....	9
6.1 Nachforschungen zu potenziell kontaminierten Standorten .....	9
6.2 Diagnose von potenziell kontaminierten Gebäuden, Begleitmassnahmen .....	9
6.3 Sanierung kontaminierter Gebäude .....	10
6.4 Überwachung von Deponien und anderen kontaminierten Standorten .....	11
<b>7 Informationspolitik und Kontaktaufnahme betreffend des Aktionsplans</b> .....	12
<b>8 Rechtliche Situation</b> .....	12
<b>9 Schlussfolgerungen</b> .....	12
<b>10 Referenzen</b> .....	13
<b>Anhang A: Informationen zu Radium</b> .....	13
<b>Anhang B: Akteure des Aktionsplans und ihre Rolle</b> .....	14

# Zusammenfassung

Nach der Entdeckung von mit Radium kontaminierten Abfällen bei Bauarbeiten für die A5 am Standort einer Altdeponie in Biel und nach der Veröffentlichung einer Liste von potenziell mit Radium kontaminierten Standorten durch die Medien (frühere Uhrenateliers und Wohnungen, in denen Heimarbeit für Uhrenateliers durchgeführt worden waren), gab das Bundesamt für Gesundheit (BAG) bekannt, dass es alles unternehmen werde, um dieses Erbe aus dem Zeitraum von 1920 bis 1960 abschliessend zu bewältigen.

Als Antwort auf die Verunreinigung in der Bevölkerung im Juragebiet setzte das BAG unverzüglich eine Task Force ein, welche in einer Pilotphase die betroffenen Wohnungen der Stadt Biel auf Radiumkontaminationen prüfte. Im Laufe dieser Pilotphase wurden die erforderlichen Werkzeuge für die Organisation und Durchführung diagnostischer Radium-Messungen, für die Evaluation der Strahlendosen und für die Planung und Durchführung allfälliger Sanierungsarbeiten entwickelt.

Die festgestellten Überschreitungen des gesetzlich festgelegten Grenzwerts von 1 mSv pro Jahr zeigten, dass eine sorgfältige Untersuchung der Situation erforderlich ist. Dabei ist jeder Fall einzeln zu beurteilen und bei Bedarf zu prüfen, wie die Dosis unter diesen Grenzwert gesenkt werden kann. Da die Verantwortung in diesem Bereich ausschliesslich beim Bund liegt, hat das BAG auf Grundlage der bereits erworbenen Erfahrungen einen Aktionsplan Radium (2015–2019) ausgearbeitet. Die wichtigsten Phasen dieses Plans sind:

- historische Nachforschungen zu potenziell kontaminierten Gebäuden;
- diagnostische Messungen und Beurteilung der Radium-Exposition von Bewohnern;
- Durchführung von Sanierungen (Beseitigung der Kontamination und Instandsetzung) bei Überschreitung des gesetzlich festgelegten Grenzwerts;
- Prüfung und Überwachung von Deponien, die Radiumabfälle enthalten könnten.

Im Gegensatz zu den Kosten für die Diagnosen, die Überwachung der Arbeiter, die Kontrolle der Baustellen und die Entsorgung der Abfälle, die durch der Bund zu tragen sind, steht die Finanzierung der Sanierungsarbeiten aufgrund des Verursacherprinzips vor einem juristischen Problem. In den meisten Fällen wird es nicht möglich sein, die Verursacher der Altlasten ausfindig zu machen oder zu identifizieren, sodass letztlich der Bund für die Sanierungskosten aufkommen muss.



Uhrenatelier in den 1950er-Jahren in Mont Lucelle, damals Kanton Bern  
Quelle: Keystone

# 1 Bisherige Radium-Situation in der Schweiz

Radium wurde im Zeitraum von 1920 bis 1960 für die Herstellung von Leuchtfarbe in der Uhrenindustrie verwendet. Obwohl wegen des hohen Preises für Radium Vorsichtsmassnahmen ergriffen wurden, um möglichst wenig Radium zu verlieren, kam es zu Expositionen der Angestellten sowie zu Kontaminationen in den Ateliers oder in den Wohnungen, in denen Heimarbeiten durchgeführt worden waren. Wegen der damals noch sorglosen Behandlung der Abfälle von Radium-Anwendungen, wurden Rückstände dieses radioaktiven Stoffes ohne besondere Vorsichtsmassnahmen mit Haushaltabfällen in normalen Deponien entsorgt.

Mit dem Nachweis eines durch Radium verursachten Krebsrisikos wurde die Anwendung von Radium in der Uhrenindustrie bewilligungspflichtig. In der Verordnung vom 19. April 1963 über den Strahlenschutz wurden Schutzmassnahmen festgelegt, die schliesslich zu einem Verzicht auf Radium zugunsten des weniger radiotoxischen Tritiums<sup>1</sup> führten.

Von der Suva wurden bei den Betrieben mit einer Bewilligung Kontrollen durchgeführt. Die Standorte, an denen zuvor Heimarbeiten durchgeführt worden waren, wurden jedoch nicht durch die systematischen Kontrollen auf Kontaminationen erfasst. Dadurch verbleibt in bestimmten Privatwohnungen und umgebenden Bereichen eine radiologische Hinterlassenschaft. Allgemeine Informationen zu Radium sind in Anhang A aufgeführt.

2003 gab die Eidgenössische Strahlenschutzkommission (KSR) Empfehlungen zum Umgang mit radiologischen Altlasten heraus [1]. Sie arbeitete Vorschläge für einen Aktionsplan aus und forderte insbesondere eine Anpassung der Gesetzgebung an die Problematik, die Erstellung eines Katasters, die Rechtfertigung von Massnahmen, wenn der Grenzwert von 1 mSv/a für die Bevölkerung überschritten wird, sowie eine aktive Kommunikation gegenüber den betroffenen Personen.

Die Umsetzung dieser Empfehlungen wurde allerdings nicht als vordringlich eingestuft, da die Aufgabenverzeichtsplanung die Abteilung Strahlenschutz dazu veranlasste, ihre Strategie zu überarbeiten und sich in erster Linie auf den Schutz der Bevölkerung vor Risiken im Zusammenhang mit den höchsten Dosen zu konzentrieren.

## 2 Strategie des Strahlenschutzes in den letzten Jahren

Der Schutz von Mensch und Umwelt vor ionisierenden Strahlen ist ein Bereich, für den ausschliesslich der Bund zuständig ist. Die gesetzliche Grundlage bildet die Verfassung, das Strahlenschutzgesetz und die entsprechenden Verordnungen. Das BAG ist mit der Ausführung dieser Gesetzgebung betraut, wobei der Bereich der Atomkraftwerke ausgenommen ist. Aufgrund der beschränkten Ressourcen fokussierte das BAG seine Strategie auf die Aktivitäten mit erhöhtem Risiko, insbesondere auf medizinische und industrielle Strahlenanwendungen, die sich im vergangenen Jahrzehnt stark weiterentwickelten, sowie auf die Strahlenbelastung durch Radon [2]. Die Messungen zur Überwachung und zum Schutz wurden hauptsächlich auf hohe Dosen konzentriert, denen Patienten und Fachpersonen des Gesundheitswesens, Arbeitnehmende und die Bevölkerung ausgesetzt sind.

Die vom BAG im Zusammenhang mit den Radium-Altlasten unternommenen Schritte waren deshalb nur punktuell und beschränkten sich auf das Ziel, eine Verbreitung dieser historischen Strahlenquellen zu verhindern. Es wurden mehrere Kampagnen zur Entsor-

<sup>1</sup> In der Folge wurde das Tritium zunehmend durch nicht-radioaktiven Leuchtmaterialien ersetzt.

gung von radiumhaltigen Uhren und Blitzableitern durchgeführt. Dank den Detektionsgeräten bei Kehrlichtverbrennungsanlagen und Schrotthändlern wurden ausserdem jährlich zwischen 50 und 100 radioaktive Quellen entdeckt und sichergestellt. Durch diese erst seit jüngerer Zeit zur Verfügung stehenden Detektionsgeräte kam es zu einer deutlichen Zunahme der Häufigkeit von Interventionen durch das BAG und die Suva, um die betreffenden Quellen abzuklären und sicherzustellen. Ausserdem musste eine Strategie zur Entsorgung der sichergestellten radioaktiven Abfälle entwickelt werden.

Im Rahmen der laufenden Revision der Strahlenschutzverordnung (voraussichtliches Inkrafttreten 2017) sind gegenwärtig Bemühungen im Gange, die gesetzlichen Grundlagen für den Umgang mit bestehenden Expositionssituationen zu schaffen, zu denen die Radium-Altlasten der Uhrenindustrie gehören.

## 3 Neue Situation nach der Entdeckung von Radium in Biel

Vor kurzem erlangte das Problem der radioaktiven Altlasten wieder Aufmerksamkeit, nachdem mit Radium kontaminierte Abfälle bei Arbeiten für die A5 am Standort einer Altdeponie in Biel entdeckt worden waren. Um das Gesundheitsrisiko für die lokale Bevölkerung abzuschätzen, nahm das BAG eine vollständige Situationsanalyse am Standort vor. Aufgrund dieser Ergebnisse konnte eine Gesundheitsgefährdung der Personen ausgeschlossen werden, welche die Gebäude bewohnen, die auf Bereichen dieser Altdeponie stehen [3]. Es wurden jedoch Schutzmassnahmen für die auf der Baustelle tätigen Arbeiter ergriffen.

Nun wendeten sich die Medien diesem Problem zu und veröffentlichten eine Liste mit den Adressen potenziell kontaminierter ehemaliger Ateliers, in denen bis zu Beginn der 1960er-Jahre Radium in Heimarbeit verwendet wurde. In Koordination mit den Behörden der Städte Biel und La Chaux-de-Fonds, wo die meisten der aufgelisteten Adressen zu finden waren, wurde die Bevölkerung unverzüglich vom BAG und von der Suva informiert.

Da nicht gewährleistet ist, dass der Grenzwert von 1 mSv pro Jahr für die Exposition der Bevölkerung nicht überschritten wird, sieht sich das BAG veranlasst, die Situation sorgfältig zu prüfen und die Strahlenbelastung von Fall zu Fall zu bewerten.

## 4 Entscheidung für die Ausarbeitung eines Aktionsplans

### 4.1 Erforderliches Vorgehen zur Bewältigung der Radium-Altlasten

Da das Radium-Problem spezifisch durch die Uhrenindustrie verursacht wurde, ist hauptsächlich die Juraregion betroffen. Das Vorgehen im Ausland und namentlich in Frankreich [4] wurde analysiert, und aus den gewonnenen Erfahrungen wurden folgende Erkenntnisse abgeleitet:

- Die Durchführung einer Kampagne ist notwendig: Altlasten müssen entsorgt werden, da sie mit Risiken für Gesundheit und Umwelt verbunden sein können.
- Voraussetzung für einen erfolgreichen Verlauf der Kampagne ist die Identifikation und Erfassung der Standorte und die Kontaktaufnahme mit den betroffenen Eigentümern.
- Messungen sind wichtig, um gesundheitliche Risiken ausschliessen zu können.
- In der Phase der Sanierung erfolgt die Beseitigung und Entsorgung der radioaktiven Abfälle sowie die Wiederherstellung der betroffenen Räumlichkeiten und Bereiche.

Der gesamte Ablauf erfordert Ressourcen für die Planung, die Koordination, die Messungen, die detaillierten Messberichte, die Evaluation der Gesundheitsrisiken, die Kontakte mit Privatpersonen, lokalen Behörden, der Presse und den mit der Sanierung beauftragten Firmen.

## **4.2 Grundlagen des Vorgehens**

Aufgrund des oben dargestellten Sachverhalts hat das Eidgenössische Departement des Innern (EDI) das BAG damit beauftragt, einen Aktionsplan zur Bewältigung der Radium-Problematik auszuarbeiten. Die Umsetzung dieses Plans beruht auf Artikel 9 des Strahlenschutzgesetzes vom 22. März 1991 (StSG; SR 814.50) sowie auf den allgemeinen internationalen Sicherheitsstandards der IAEA (GSR Part 3). Diese Standards und die Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 103) legen die Strategie fest, mit der radioaktive Altlasten wie bestehende Strahlenbelastungssituationen bewältigt werden können. Der Aktionsplan sieht vor, dass potenziell mit Radium kontaminierte Standorte ermittelt werden, Messungen in den betroffenen Gebäuden und ihrer Umgebung durchgeführt werden, die daraus resultierende jährliche Strahlenbelastung für die Bewohner geprüft und bei einer Überschreitung des bei 1 mSv festgelegten jährlichen Grenzwertes für die Bevölkerung eine Sanierung vorgenommen wird. Schliesslich betrifft ein besonderer Teil des Aktionsplans die Überwachung potenziell kontaminierter Deponien. Dieses Vorgehen wurde von der Eidgenössischen Strahlenschutzkommission gutgeheissen.

## **4.3 Von der Task Force Radium bereits durchgeführte Aktionen und Ausweitung des Vorgehens**

Parallel zu den Messungen in Verdachtsfällen, deren Ziel es war, eine Radium-Kontamination auszuschliessen oder bei nachgewiesenen Spuren sicherzustellen, dass keine Sofortmassnahmen erforderlich waren, mussten Werkzeuge für die Messung und Sanierung entwickelt werden, die eine genaue Evaluation des Gesundheitsrisikos und gegebenenfalls wirksame Massnahmen zur Senkung dieses Risikos ermöglichen. Deshalb entschied die Task Force Radium, entsprechende Verfahren und Methoden zu entwickeln und in einer Pilotphase in der Stadt Biel umzusetzen. Dabei wurden nicht weniger als 160 Wohnungen in 26 Gebäuden kontrolliert, wobei in jedem Raum systematische Messungen der Böden und Wände vorgenommen wurden. Auch die nahe Umgebung der Gebäude wurde untersucht. In einem Fall wurde eine Kontamination festgestellt, die eine sofortige Sanierung erforderlich machte, die bereits im Rahmen eines Pilotprojektes vorgenommen wurde.

Diese Phase ermöglichte es, die Problematik der Kontaktaufnahme mit den Bewohnern anzugehen und die Messmethoden umzusetzen. Die Durchführung der ersten Sanierung war ebenfalls sehr lehrreich.

Die entwickelten Werkzeuge und die erworbenen Erfahrungen können nun für alle betroffenen Gebäude eingesetzt werden. Der Schwerpunkt bis Ende 2015 liegt dabei auf der Ermittlung der Radium-Situation in allen Gebäuden, deren Adresse veröffentlicht wurde. Es wäre sinnvoll, parallel dazu weitere potenziell mit Radium kontaminierte Standorte zu suchen, um die Messkampagnen für die Jahre 2016 bis 2018 zu planen. Es ist zu erwarten, dass mehr als 500 Gebäude zu prüfen sind, zu denen in den meisten Fällen mehrere Wohnungen gehören. Ausserdem muss die kritische Phase der Sanierungen eingeleitet werden, zu der die Beseitigung der Kontamination und die Wiederherstellung der Bewohnbarkeit sowie die Entsorgung der Abfälle gehören. Im Übrigen ist nicht auszuschliessen, dass im Laufe der Sanierungen unvorhergesehene Probleme oder Fälle auftreten, die sofortige Massnahmen erfordern. Hinzu kommt die Problematik potenziell kontaminierter Deponien, ein Bereich, der in Absprache mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU), sowie den betroffenen Gemeinden und Kantonen zu planen ist.

## 5 Ziele und Strategie des Aktionsplans

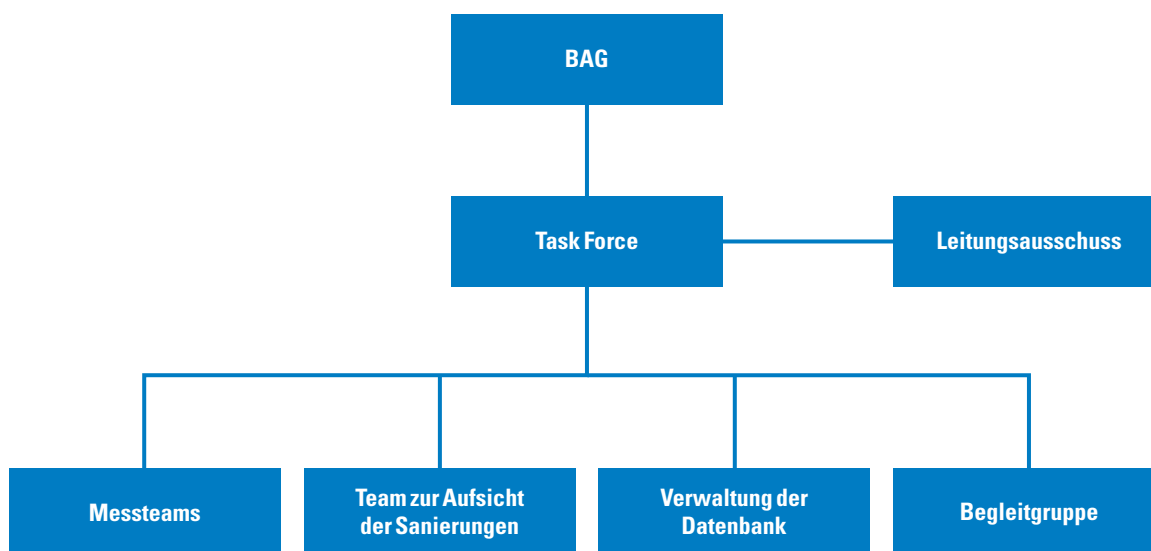
Der Aktionsplan Radium soll in erster Linie gewährleisten, dass die jährliche Strahlenbelastung der Bevölkerung durch Radium-Restkontaminationen den Grenzwert von 1 mSv nicht überschreitet und dass Arbeitnehmer und Umwelt vor den Risiken geschützt sind, die sich aus einer Remobilisierung von Radium in Gebäuden, Böden und Deponien ergeben.

Die Erarbeitung des Aktionsplans erfolgt unter der Federführung des EDI (BAG). Die Projektorganisation ist so angelegt, dass die verwaltungsinternen Aktionen mit den Aktionen vor Ort koordiniert werden können (Kontaktaufnahme, Messungen, Planung und Durchführung von Sanierungen, Entsorgung), ebenso wie die Weitergabe der Ergebnisse an die verschiedenen Ansprechpartner (Bewohner, Eigentümer, Kantone und Gemeinden).

Die strategische Begleitung des Projekts obliegt einem Leitungsausschuss mit Vertreterinnen und Vertretern von BAG, BAFU, Suva und KSR. Dieser Ausschuss hat die Aufgabe, sich zur Umsetzung des Aktionsplans zu äussern, insbesondere zu den Entscheidungen und zur Planung von Sanierungen, zur Wirksamkeit der Arbeiten und zur Kostenkontrolle. Was die Deponien betrifft, werden die Stichproben zur Klärung von Radium-Kontaminationen soweit möglich mit bereits vorgesehenen Probenahmen koordiniert, die zur Analyse anderer Schadstoffe erforderlich sind. Diese erfolgen im Rahmen der Voruntersuchung aufgrund der Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten vom 26. August 1998 (AltIV; SR 814.680).

In den verschiedenen Tätigkeitsgebieten geht es darum, von Anfang an die zur Koordination und Umsetzung der konkreten Massnahmen erforderlichen Kenntnisse zu integrieren. Dazu verfolgt eine Begleitgruppe, in der die Kantone und Gemeinden, ein Vertreter der Uhrenindustrie sowie ein ausländischer Experte vertreten sind, den Prozess von Anfang bis Ende. Bei Bedarf können weitere Partner in das Projekt einbezogen werden.

### Organisation des Aktionsplans



### 5.1. Allgemeine Strategie des Aktionsplans

Der geplante Ansatz besteht darin, Nachforschungen zu potenziell kontaminierten Standorten anzustellen und in einem ersten Schritt eine Diagnose für den Standort durchzuführen. Es wird eine Handlungsstrategie erarbeitet, welche die Erfahrungen aus der Pilotphase berücksichtigt und aufgrund von Messparametern das weitere Vorgehen

festlegt. Es ist davon auszugehen, dass in den meisten Fällen keine Spuren von Radium festgestellt werden und die Messungen ausschliesslich dazu dienen, den Bewohnern dies zu bestätigen. Falls Spuren entdeckt werden, gibt es folgende Optionen :

- Beseitigung der radioaktiven Quellen oder der kontaminierten Gegenstände (z.B: Entsorgung kontaminierter Gartenerde) ;
- mechanische oder chemische Dekontaminierung der betroffenen Wohnräume (Fussböden, Wände, Abwasserleitungen) ;
- andere, fallweise zu treffende Schutzmassnahmen.

Bei potenziell kontaminierten Deponien beinhaltet das Vorgehen namentlich eine Überwachung der Radium-Konzentration im Sickerwasser am Standort.

Das Endziel besteht darin, zu gewährleisten, dass betroffene Gebäude im Hinblick auf die Exposition durch die verbleibende Kontamination ohne inakzeptable Risiko für die Bevölkerung bewohnt werden können und Arbeitnehmer und Bevölkerung vor den Gefahren durch kontaminierte Deponien geschützt werden. Dabei geht es nicht darum, die verbleibende Radium-Aktivität auf Null zu senken. Ein solches Ziel wäre mit unverhältnismässigen Massnahmen und untragbaren Kosten verbunden. Deshalb ist es wichtig, dass alle Sanierungsentscheide gerechtfertigt werden können, indem ein Optimierungsansatz mit Abwägen von Vor- und Nachteilen angewendet wird.

## **5.2. Zustimmung der betroffenen Personen**

Aufgrund der geltenden Gesetzgebung ist es nicht zulässig, ohne ausdrückliche Zustimmung der betroffenen Personen in privaten Räumlichkeiten zu intervenieren. Der Erfolg des Aktionsplans hängt deshalb von der Mitarbeit der Bewohner der potenziell kontaminierten Standorte ab (Eigentümer und Mieter). Wie beim Ansatz im Radon-Aktionsplan braucht es deshalb Überzeugungsarbeit bei den Betroffenen. Dazu ist eine Zusammenarbeit auf allen Verwaltungsebenen – Bund, Kantone, Gemeinden – notwendig. In einer breiten Diskussion sind die Argumente darzulegen, die die Messungen und allenfalls Sanierungen rechtfertigen und die Rolle und Verantwortlichkeiten aller Beteiligten sind zu präzisieren. Dazu werden die Akteure des Aktionsplans und ihre jeweiligen Rollen im Anhang B präzisiert.

In diesem Zusammenhang sind die bei den Bewohnern vorhandenen Bedenken zu berücksichtigen. In einem vertrauensvollen Klima können diese sogar als Motor für das Programm wirken. Hingegen kann ein möglicher Wertverlust entsprechender Immobilien bei den betroffenen Personen zu einer gewissen Zurückhaltung führen. Auch hier kann eine gute Kommunikation den Plan attraktiv machen, indem der Mehrwert hervorgehoben wird, der resultiert, wenn ein Standort als nicht kontaminiert diagnostiziert wird oder saniert worden ist.

## **5.3. Informationsstrategie**

Die Informationspolitik gegenüber der Bevölkerung einerseits und den direkt Betroffenen andererseits ist heikel und für den Erfolg des Programms entscheidend. Auch die Information gegenüber den Behörden auf kantonaler und lokaler Ebene ist wichtig, da deren vertrauensvolle Zusammenarbeit für den Erfolg des Ansatzes ebenfalls unabdingbar ist. Wichtig ist, offen und transparent zu informieren. Es gilt, weder systematisch zu beruhigen, noch den Teufel an die Wand zu malen. Das Problem muss eingestanden werden, gleichzeitig ist aber auf die Möglichkeit einer wirksamen Lösung hinzuweisen. Nur mit einer solchen Haltung lassen sich alle Beteiligten für das Projekt gewinnen.



# 6 Inhalt und Ablauf des Aktionsplans

Der Aktionsplan Radium 2015–2019 setzt sich aus vier Massnahmenpaketen zusammen, die folgende Ziele haben:

- die Standorte zu ermitteln, an denen mit Radium gearbeitet wurde;
- in Erfahrung zu bringen, ob noch Radium vorhanden ist oder nicht;
- Sanierungen zu planen und durchzuführen, die aus Sicht des Strahlenschutzes gerechtfertigt sind;
- eine Überwachung von Deponien einzuführen, auf denen Rückstände dieses radioaktiven Stoffes entsorgt wurden.

Angesichts der beschriebenen Ausgangslage muss der Aktionsplan unverzüglich lanciert werden, um die aktuelle Situation hinsichtlich Radium-Restkontaminationen zu evaluieren und die daraus resultierende Strahlenbelastung für die Bevölkerung zu präzisieren und zu reduzieren, falls sie den Grenzwert von 1 mSv pro Jahr überschreitet.

Vorgehen	Vorgesehene Massnahmen	Wirkungen
1. Nachforschungen zu potenziell kontaminierten Gebäuden und Deponien	Betroffene Gebäude ermitteln und inventarisieren; weitere potenziell kontaminierte Standorte identifizieren (Deponien) Eigentümer und Behörden informieren	Schutz der Gesundheit der Bevölkerung (< 1 mSv/Jahr)
2. Messungen in potenziell kontaminierten Gebäuden	Kontaktaufnahme mit Eigentümern Messungen durchführen Notwendigkeit einer Sanierung prüfen und/oder Optimierung	
3. Sanierungen kontaminierter Gebäude	Sanierungen planen und durchführen Arbeiten nachverfolgen Radium-Abfälle sicherstellen und entsorgen	Schutz der Arbeitnehmenden
4. Überwachung potenziell kontaminierter Deponien	Überwachung der Standorte umsetzen (Sickerwasser von Deponien) Arbeitnehmer betreuen und Abfälle entsorgen	Schutz der Umwelt

## 6.1 Nachforschungen zu potenziell kontaminierten Standorten

Nachforschungen zu potenziell mit Radium kontaminierten Standorten werden auf der Grundlage folgender Informationsquellen durchgeführt:

- historische Quellen (Bundes-, Kantons- und Gemeindearchive)
- Kontakte mit betroffenen Berufspersonen (Uhrenindustrie, Radiumlieferanten)
- Kontakte mit Privatpersonen (Informationsanfrage).

Seit der Publikation der ersten Adressen in den Medien läuft diese Etappe, die noch bis zum 31. Dezember 2016 dauern dürfte.

Zu den potenziell kontaminierten Standorten wird eine Datenbank angelegt.

Die Regelungen hinsichtlich Datenschutz und Geheimhaltung werden in einem Entscheid festgehalten, den ein Leitungsausschuss bestätigt.

## 6.2 Diagnose von potenziell kontaminierten Gebäuden, Begleitmassnahmen

Auf der Grundlage der Liste der potenziell mit Radium kontaminierten Standorte, der Ergebnisse der Messungen in der Pilotphase und der in der Vorbereitungsphase erarbeiteten Verfahren ist ein Plan mit einer zeitlichen Staffelung der Messungen zu erstellen.

Für jede Gruppe von Standorten (Kanton oder Region) braucht es eine Koordination mit den kantonalen und kommunalen Stellen. Diese sind insbesondere über das Programm zu informieren, und es ist abzuklären, wie diese sich an den Kontakten mit der Bevölkerung beteiligen.

Für jeden potenziell kontaminierten Standort sind folgende Aktionen durchzuführen:

- Kontakt mit den Bewohnern des Standorts (Mieter und Eigentümer) und Festlegung der Messbedingungen (Zeitpunkt, Dauer, Auswirkungen auf die Bewohner)
- Durchführung der Messungen gemäss festgelegtem Verfahren
- Erste Information der Bewohner nach Vorliegen der Messergebnisse; im Falle starker Kontaminationen: Vorschläge für Sofortmassnahmen
- Ausarbeitung des Messberichts mit einem Vorschlag zum weiteren Vorgehen (Freigabe oder Sanierung)
- Vorlegen des Berichts zuhanden des Lenkungsausschusses im Falle einer bestätigten Kontamination (über dem Referenzniveau)
- Offizielle Information der betroffenen Personen (Mieter und Eigentümer) und der Behörden durch die für den Aktionsplan verantwortliche Stelle (BAG).

Mit den Messungen an potenziell kontaminierten Standorten wird sofort nach Lancierung des Aktionsplans begonnen. Die Dauer der Diagnosephase wird wesentlich von der Zahl der Standorte abhängen, die in der Vorbereitungsphase ermittelt wurden. Es ist zu hoffen, dass diese Etappe zwei Jahre nach Lancierung des Aktionsplans abgeschlossen sein wird.

### **6.3 Sanierung kontaminierter Gebäude**

Die Sanierung ist ein Schritt, der sehr stark vom betroffenen Standort abhängig ist und der eine gute Zusammenarbeit mit den Bewohnern und Eigentümern erfordert. Dem Sanierungsschritt voraus geht eine Messkampagne, welche die diagnostischen Messungen ergänzt und dazu dient, das Ausmass und die Art der Kontamination zu eruieren. Dieser teilweise invasive Schritt (Umstellen von Möbeln, Entfernung von Teppichen und Bodenbelägen) wird in enger Zusammenarbeit mit den Bewohnern durchgeführt.

Auf der Grundlage dieser Messungen und mit Unterstützung eines Bauexperten wird ein Sanierungsplan erstellt, vom Lenkungsausschuss gutgeheissen und der Bauherrschaft (in der Regel dem Eigentümer) vorgelegt. Ziel ist es, die Kontamination auf ein Minimum zu reduzieren um die Wohnbarkeit der Räumlichkeiten auf ein akzeptables Risiko zu bringen.

Die Sanierungsarbeiten werden durch ein Bauunternehmen durchgeführt. Dieses Unternehmen muss über das Vorhandensein von Radium informiert und verpflichtet werden, die Strahlenschutzvorschriften zu befolgen, die von Fall zu Fall vom BAG festgelegt werden, das gemeinsam mit der Suva die Arbeiten begleitet.

Falls keine Person und kein Unternehmen für die Kontamination verantwortlich gemacht werden kann und die Kosten deshalb vom Bund getragen werden, ist die Offerte des mit der Sanierung beauftragten Unternehmens dem BAG vorzulegen, das die Kostenübernahme genehmigen muss. Das BAG zieht zur Beurteilung der Offerte einen Baufachmann bei (Mitarbeiter der Verwaltung oder eines Ingenieurbüros).

Nach Genehmigung durch das BAG werden die Sanierungsarbeiten unter der radiologischen Aufsicht von BAG oder Suva durchgeführt.

Nach Beendigung der Arbeiten erfolgt eine abschliessende Kontrolle der Sanierung durch das BAG. Der Bericht dieser Kontrolle enthält einen Vorschlag zum weiteren Vorgehen.

Für die Umsetzung der Sanierungsarbeiten erhalten diejenigen Standorte Priorität, bei denen die stärksten Kontaminationen festgestellt wurden. Die Gesamtdauer dieser

Etappe ist von der Zahl der durchzuführenden Sanierungen und der dabei auftauchenden baulichen und administrativen Schwierigkeiten abhängig. Zu hoffen ist, dass der Aktionsplan innert fünf Jahren vollständig umgesetzt ist.

Der Entscheid zur Freigabe erfolgt durch das BAG auf der Grundlage des Berichts über die Schlusskontrolle und wird dem Lenkungsausschuss zur Genehmigung vorgelegt.

Diese Freigabeverfügung kann Auflagen enthalten in Form von Nutzungseinschränkungen im Fall einer Umnutzung oder eines Umbaus des Standorts. Die Modalitäten zur Festlegung von Auflagen (Kataster usw.) werden mit den zuständigen Verwaltungsbehörden festgelegt (Gemeinde, Kanton).

Die betroffenen Personen (Mieter, Eigentümer) werden über die Freigabeverfügung informiert. Diese Verfügung wird auch von den Verwaltungsbehörden erfasst.

Falls aufgrund der Ergebnisse der Sanierung keine vollständige oder mit Auflagen verknüpfte Freigabe des Standorts möglich ist, schlägt das BAG ein Adhoc-Verfahren vor, das vom Lenkungsausschuss genehmigt und den Verantwortlichen des Standorts (Mieter, Eigentümer) und den zuständigen Bau- und Gesundheitsbehörden unterbreitet wird. Die Rolle dieser verschiedenen Akteure des Aktionsplans wird in Anhang B genauer erklärt.

#### 6.4 Überwachung von Deponien und anderen kontaminierten Standorten

Bei Deponien und anderen Standorten, an denen eine Kontamination mit Radium festgestellt wurde, hat das BAG für eine sachgerechte radiologische Überwachung und eine längerfristige Begleitung der Situation zu sorgen. Dies soll vor allem gewährleisten, dass Arbeitnehmer und Umwelt bei der Durchführung von Arbeiten, die zu einer erneuten Freisetzung und einer Verbreitung der Kontamination führen können geschützt werden. Das BAG nimmt diese Aufgabe in enger Zusammenarbeit mit dem BAFU sowie mit den betroffenen Gemeinden und Kantonen wahr.

Bei potenziell kontaminierten öffentlichen Deponien sind keine Ermittlungen und Massnahmen gegen allfällig vorhandene radioaktive Spuren im Abfall vorgesehen. Die Massnahmen beschränken sich hier auf einen Besuch der einzelnen Standorte mit Messung der Ortsdosisleistung und der radioaktiven Konzentration im Sickerwasser. Auf dieser Grundlage können dann gegebenenfalls Massnahmen getroffen werden, mit denen sich eine Exposition der Arbeitnehmer innerhalb des Standorts vermeiden und die Aktivität des Sickerwassers überwachen lassen.

#### Ablauf des Aktionsplans Radium

	2015–2017	2017–2018	2018–2019	2019
Pilotphase				
Suche nach betroffenen Standorten				
Messungen in potenziell kontaminierten Gebäuden				
Sanierungen kontaminierter Gebäude bei einer Überschreitung des Referenzwerts (1 mSv/Jahr)				
Überwachung potenziell kontaminierter Deponien				

## 7 Informationspolitik und Kontaktaufnahme betreffend des Aktionsplans

Zur Weitergabe von Informationen an die beteiligten Parteien (Eigentümer, Mieter, Behörden, Medien) werden Verhaltensregeln ausgearbeitet und dem Lenkungsausschuss zur Genehmigung vorgelegt, bevor solche an die Begleitgruppe und die beteiligten Parteien gehen.

Der Transparenz wird durch die Achtung der Privatsphäre Grenzen gesetzt. Während einerseits das Vorhandensein potenziell kontaminierter Standorte in einer Region offen kommuniziert werden kann, darf andererseits keine genaue Lokalisierung der Standorte erfolgen, um die Interessen der Betroffenen zu schützen. Medien und Informationsstellen werden über diese Strategie informiert und dazu angehalten, diese zu beachten.

Die Einzelheiten zur Kontaktaufnahme mit den Bewohnern (Eigentümer, Mieter) sind in Zusammenarbeit mit den lokalen (kantonalen und kommunalen) Behörden festzulegen.

## 8 Rechtliche Situation

Zur Frage, ob der Bund die nötigen Massnahmen zur Wiederherstellung des ordnungsgemässen Zustandes bei den kontaminierten Liegenschaften vornehmen darf sowie zur Frage, wer für die diesbezüglichen Kosten aufzukommen hat, wurde vom BAG ein juristisches Gutachten in Auftrag gegeben.

Das Gutachten kommt in wesentlichen Teilen in Übereinstimmung mit der einschlägigen bundesgerichtlichen Rechtsprechung zum Schluss, dass der Bund die notwendigen Sanierungsmassnahmen im Rahmen einer antizipierten Ersatzvornahme leisten muss und dass eine spätere Kostenüberwälzung sowohl auf die ursprünglichen Verursacher der Kontamination (Uhrenindustrie), wie auch auf die heutigen Eigentümer der betroffenen Liegenschaften aus Gründen der Verhältnismässigkeit und der Opportunität kaum in Frage kommt. Auf die ursprünglichen Verursacher der Kontaminationen wird man in den allerseltensten Fällen zurückgreifen können, da sie heute nicht mehr ausfindig gemacht oder identifiziert werden können oder nicht mehr existieren.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass der Bund Sanierungskosten nur übernehmen wird, wenn eine Überschreitung des Grenzwertes vorliegt. Unterhalb dieses Grenzwertes wird eine Sanierung zu Lasten des Eigentümers gehen, der allerdings die Kompetenzen des BAG im Bereich des Schutzes von Arbeitnehmern und der Entsorgung radioaktiver Abfälle beiziehen kann.

## 9 Schlussfolgerungen

Das Ziel des Aktionsplans Radium 2015 bis 2019 besteht darin, das radiologische Erbe im Zusammenhang mit der Verwendung von Radium in der Uhrenindustrie abschliessend zu bewältigen. Der Aktionsplan ist nicht als Notfallplan zum Schutz der Bevölkerung an den betroffenen Standorten einzustufen, muss aber doch unverzüglich lanciert werden, um inakzeptable Strahlenbelastungen zu vermeiden und auf die Bedenken der betroffenen Bevölkerung zu reagieren. Es geht darum, genauer über die Risiken zu informieren, denen die Bewohner ausgesetzt waren beziehungsweise heute noch ausgesetzt sind, und sie allenfalls während der Massnahmen zur Risikoverminderung zu begleiten.

Es ist zu hoffen, dass fünf Jahre nach der Lancierung des Aktionsplans das radiologische Erbe im Zusammenhang mit der Verwendung von Radium in der Uhrenindustrie lediglich noch als historisches Ereignis in Erinnerung bleibt.

## 10 Referenzen

- [1] Empfehlungen 2003 der Eidg. Kommission für Strahlenschutz KSR
- [2] Radonaktionsplan 2012 – 2020
- [3] Messbericht zur Deponie am Lischenweg in Biel
- [4] La gestion des sites et sols pollués par la radioactivité. Revue Contrôle, n° 195

## Anhang A: Informationen zu Radium

### Chemie und Herkunft von Radium

Radium ist ein chemisches Element, das wie zum Beispiel Kalzium zu den Erdalkalimetallen gehört. Alle seine Isotope sind radioaktiv. Das wichtigste Isotop ist Radium-226, das 1898 von Pierre und Marie Curie entdeckt wurde und zur Zerfallsreihe von Uran-238 gehört. Natürlicherweise kommt es hauptsächlich in Gesteinen vor. Sein Gehalt in gewöhnlichem Gestein bewegt sich in der Grössenordnung von 50 Becquerel pro kg, kann aber in Uranerzen bis zu einigen Zehntausend Becquerel pro kg erreichen.

### Radioaktive Eigenschaften von Radium-226

Radium-226 ist ein Alphastrahler, dessen Aktivität in 1600 Jahren auf den halben Wert sinkt (Halbwertszeit). Seine Zerfallsprodukte, die sich oft in einem Gleichgewicht mit Radium-226 befinden (gleiche Aktivität), haben eine intensive Emission von Alpha-, Beta- und Gammastrahlen zur Folge. Das direkte Zerfallsprodukt Radon-222 ist ein seltenes Gas, das aus Schichten austreten kann, die Radium enthalten, und durch Diffusion aus dem Boden in die Umgebungsluft gelangt. Die Konzentration von Radon-222 im Freien beträgt im Allgemeinen einige Dutzend Becquerel pro m<sup>3</sup> Luft. Wenn das Gas über den Boden in Wohnräume diffundiert, kann seine Konzentration allerdings hohe Werte in der Grössenordnung von einigen Tausend Becquerels pro m<sup>3</sup> erreichen und ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko darstellen (Radonaktionsplan).

### Anwendungen von Radium-226

In der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde Radium in der Medizin für die Strahlentherapie von bösartigen Tumoren, insbesondere in der Gynäkologie, eingesetzt. Die sorglose Begeisterung für diesen Stoff führte aus heutiger Sicht zu völlig unverantwortlichen Anwendungen in den Bereichen Kosmetik und Lebensmittel. Eine wichtige weitere Entwicklung war die Herstellung von Leuchtfarbe durch die Mischung von Radium mit Zinksulfid. Leuchtfarbe wurde bis in die 1960er-Jahre in der Uhrenindustrie für Zifferblätter verwendet.

### Die Messung von Radium-226

In seiner festen Form wird Radium-226 im Allgemeinen über die hauptsächlich von seinen Zerfallsprodukten ausgesendete Gammastrahlung gemessen. Man kann entweder die

Ortsdosisleistung in der Nähe der Quelle messen, oder, zum Beispiel bei der Analyse von kontaminiertem Boden, eine In-situ-Spektrometrie durchführen, bei der die ausgesendete Gammastrahlung mit Hilfe eines Gammaskpektrometers in einem Meter Abstand vom Boden festgestellt wird. Bei der Kontamination einer Oberfläche wird ein in geringem Abstand gegen die Fläche gerichteter Oberflächen-Kontaminationsmonitor eingesetzt.

### Von Radium-226 verursachte Dosen

Im Strahlenschutz wird die effektive Dosis als Grösse verwendet, mit der das Expositionsrisiko eines Individuums gegenüber ionisierender Strahlung quantifiziert wird. Diese Grösse misst die Energie, die durch Strahlung auf ein Gewebe übertragen wird, wobei eine Gewichtung je nach Gefährlichkeit der entsprechenden Strahlung und je nach Empfindlichkeit der betroffenen Organe erfolgt. Die Einheit ist das Sievert, abgekürzt mit Sv. Während die jährliche Belastung der Schweizer Bevölkerung – hauptsächlich verursacht durch Radon in Wohnräumen – in der Grössenordnung von 4 Millisievert (mSv) liegt, soll die zusätzliche Strahlenbelastung durch Radium aus der Uhrenindustrie den Grenzwert von 1 mSv pro Jahr für die Bevölkerung nicht überschreiten.

### Gesundheitsrisiko bei einer langfristigen Exposition mit Radium-226

Eine Radium-Exposition ist wie jede Belastung mit einer ionisierenden Strahlung (und insbesondere mit den Röntgenstrahlen in der Medizin) mit einem erhöhten Risiko für Krebserkrankungen verbundenen. Die Strahlenbelastung der Bewohner von Wohnungen, in denen früher mit Radium gearbeitet wurde, ist deutlich tiefer als bei den mit Radium arbeitenden Angestellten, bei denen Krebserkrankungen festgestellt worden waren. Messungen haben gezeigt, dass sich die Belastung im Bereich von einigen mSv bewegt. Bei diesen Dosen ist das Risiko einer Krebserkrankung nur geringfügig erhöht.

## Anhang B: Akteure des Aktionsplans und ihre Rolle

Die **Mieter** der potenziell kontaminierten Standorte sind die Hauptakteure des Plans. Sie müssen ihre Zustimmung für die Messungen in ihren Privaträumen geben. Bei einer allfälligen späteren Sanierung müssen sie sich mit der vorgeschlagenen Lösung einverstanden erklären, da diese Auswirkungen auf ihren Alltag haben kann (zum Beispiel eine vorübergehende Unterbringung an einem anderen Ort). Die finanziellen Aspekte müssen von Beginn weg ganz klar geregelt werden, um Missverständnisse zu vermeiden. Wichtig ist der Hinweis, dass die Massnahmen zu ihrem Nutzen erfolgen.

Die **Eigentümer** profitieren ebenfalls vom Programm. Trotzdem ist es denkbar, dass sie zu Beginn zögern, weil sie eine Wertminderung ihrer Liegenschaft befürchten. Dass sie Messungen verweigern, ist eher nicht anzunehmen. Hingegen ist ihre Zustimmung in der Phase einer allfälligen Sanierung notwendig, weil dieses Vorgehen Interventionen an der Liegenschaft erfordert (zum Beispiel die Auswechslung von Abwasserleitungen).

Die **Behördenvertreter und Gemeindeverwaltungen** übernehmen eine Vermittlerrolle. Ihre Nähe zu den betroffenen Personen und das Vertrauen, das sie geniessen, müssen dazu beitragen, die Bewohner der betroffenen Standorte transparent und positiv zu informieren. Sie können aufgefordert werden, an Informationsveranstaltungen teilzunehmen und als Schnittstelle gegenüber Betroffenen zu wirken. Sie müssen ausserdem im Rahmen der Überprüfung und allfälligen Sanierung von potenziell kontaminierten Deponien mitarbeiten.

Die **kantonalen Stellen** sind in erster Linie in der Phase der Programmlancierung im Rahmen der Information involviert. Sie müssen den Aktionsplan unterstützen und stehen als offizielle Garanten dafür, dass er angemessen ist. Sie können auch dazu angehalten werden, in der späteren Sanierungsphase oder bei der Festlegung allfällig notwendiger Einschränkungen zur künftigen Nutzung der Standorte mitzuarbeiten.

Das **BAG** übernimmt im Aktionsplan die Leitung. Es trägt die Verantwortung für dessen Durchführung. Dazu muss es die für eine erfolgreiche Umsetzung erforderlichen materiellen und personellen Mittel bereitstellen. Ausserdem muss es eine interne Organisation schaffen, die eine effiziente Umsetzung des Aktionsplans gewährleistet. Das BAG ist für die Messungen und die Überwachung der Sanierungen bei Räumlichkeiten von Privatpersonen oder öffentlichen Stellen zuständig, für Industrie- und Gewerberäume ist die Suva verantwortlich. Wenn diese Stellen private Leistungen zur Umsetzung eines Teils dieses Vorgehens in Anspruch nehmen, müssen sie sich versichern, dass diese qualitativ einwandfrei sind.

In den Aktionsplan sind noch weitere **Bundesstellen** involviert. Dazu gehören insbesondere das Paul Scherrer Institut für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle und das Bundesamt für Umwelt (BAFU), falls die Kontamination Umweltbereiche betrifft und im Fall von Deponien, in denen sich Radiumabfälle befinden. Diese Organe werden von Fall zu Fall beigezogen und über den Aktionsplan Radium und dessen Umsetzung auf dem Laufenden gehalten.

Ein **Lenkungsausschuss**, vertreten durch das BAG, das BAFU und die Suva, wird mit der strategischen Begleitung des Projekts betraut. Dieser Ausschuss wird regelmässig über die Fortschritte und Schwierigkeiten informiert. Er bestätigt die im Rahmen der Strategie des Plans getroffenen Entscheide, schlägt Ausrichtungen vor und erstattet jedes Jahr der Geschäftsleitung des BAG Bericht.

Eine **Begleitgruppe** bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern aller vom Projekt betroffenen Akteure, insbesondere der Kantone und Gemeinden der potenziell kontaminierten Standorte, wird mit der Lancierung des Aktionsplans eingesetzt. Diese für eine gegebene Region spezifische Gruppe hat eine exekutive Aufgabe und unterstützt die Umsetzung der Messkampagnen und Sanierungen in der betreffenden Region.

## **Impressum**

Konzeption, Redaktion und alle nicht gezeichneten Texte: BAG

Alle nicht gezeichneten Fotos: BAG

Grafiken & Layout: Grafikatelier Saxer, Bern

Copyright: BAG, Mai 2015

Abdruck mit Quellenangabe erwünscht:

«BAG – Aktionsplan Radium 2015–2019»

Weitere Informationen und Bezugsquellen:

Bundesamt für Gesundheit BAG,

Direktionsbereich Verbraucherschutz

Abteilung Strahlenschutz

CH-3003 Bern

Tel. +41 (0)58 462 96 14

[str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)

[www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch), [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)