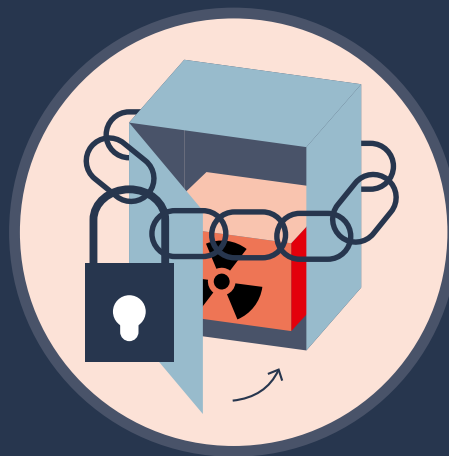




# Aktionsplan zur Verstärkung der radiologischen Sicherung und Sicherheit in der Schweiz 2020 – 2025 (Radiss)

Besserer Schutz von radioaktivem Material vor dem  
Menschen (Sicherung) sowie von Mensch und Umwelt  
vor radioaktivem Material (Sicherheit)



# Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangslage	4
2.1	Internationale Verpflichtungen	4
2.2	Situation in der Schweiz	5
3	Rechtliche Grundlagen	6
4	Strategie	7
5	Aktionsfelder	8
5.1	Prävention	9
5.2	Detektion	11
5.3	Intervention (Ereignisbewältigung)	13
6	Organisation	15
7	Zeitplan	16
8	Literaturverzeichnis	19

# 1 Zusammenfassung

Die zahlreichen Anwendungen radioaktiver Quellen im medizinischen und industriellen Bereich (z. B. für Strahlentherapien gegen Krebs oder bei der Materialprüfung und Sterilisation) sowie in der Forschung sind für die schweizerische Bevölkerung von hohem Nutzen. Wenn sich radioaktive Quellen jedoch nicht oder nicht mehr unter Kontrolle befinden, stellen sie eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar und können grossen Schaden verursachen. Aus diesem Grund ist unter allen Umständen zu verhindern, dass radioaktive Quellen durch Missbrauch (terroristische Aktivitäten) oder Fahrlässigkeit (unzulässige Entsorgung) ausser Kontrolle geraten.

Die Schweiz hat sich verpflichtet, die geltenden Richtlinien der Internationalen Atomenergie-Organisation IAEA zur Sicherung und Sicherheit von radioaktiven Quellen umzusetzen. Diese wurden anlässlich der Revision der Strahlenschutzverordnung vom 1. Januar 2018, in der der Umgang mit radioaktiven Quellen ausserhalb des Kernenergiebereiches geregelt wird, berücksichtigt und in Kraft gesetzt.

Mit der Umsetzung des Aktionsplans zur Verstärkung der radiologischen Sicherung und Sicherheit (Radiss) soll gewährleistet werden, dass eine Gefährdung von Mensch und Umwelt durch radioaktive Quellen, die nicht oder nicht mehr unter regulatorischer Kontrolle sind, vermieden wird. Bei der Sicherung<sup>1</sup> geht es darum, radioaktives Material vor dem Menschen zu schützen, während bei der Sicherheit<sup>2</sup> Mensch und Umwelt vor radioaktivem Material geschützt werden sollen. Mit Massnahmen zur Prävention und Detektion kann sowohl der Missbrauch für terroristische Zwecke sowie eine unkontrollierte Verbreitung durch illegale Ein-, Aus- und Durchfuhr von radioaktivem Material verhindert werden. Weiter gilt es, allfällige Interventionen und die Ereignisbewältigung zu optimieren, damit der Schaden nach radiologischen Ereignissen möglichst gering gehalten werden kann.

Bei der Prävention geht es im Wesentlichen darum, Diebstahl und Sabotage radioaktiver Quellen zu verhindern. Betriebe müssen geeignete Massnahmen ergreifen, damit ein unbefugter Zugriff zu den Quellen verhindert und detektiert wird. Administrativ wird sichergestellt, dass Quellen ab dem Zeitpunkt ihrer ersten Verwendung bis zu ihrem Gebrauchsende lückenlos nachverfolgt werden können und ein sicherer Umgang gewährt ist. Weiter soll der Gebrauch hoch radioaktiver geschlossener Quellen eingeschränkt werden, falls für eine Anwendung gleichwertige Technologien ohne radioaktive Quellen zur Verfügung stehen.

Die Detektion hat zum Ziel, herrenlose und nicht oder nicht mehr unter Kontrolle stehende radioaktive Quellen aufzuspüren, bevor diese Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die Bevölkerung sowie die Umwelt schädigen können. Dafür müssen insbesondere Verwertungsbetriebe, in denen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht, dass derartige Materialien wie z. B. Radium-Altlasten auftreten können, eine angemessene Überprüfung zum Beispiel mittels Eingangsmessung (Strahlenmessportal) durchführen. Weiter werden die Behörden an den Grenzen risikobasiert und unter Einsatz von fernüberwachten, technischen Hilfsmitteln Kontrollen umsetzen, um die illegale Ein-, Aus- oder Durchfuhr von radioaktivem Material zu verhindern.

Um eine effiziente Intervention und Ereignisbewältigung sicherzustellen, ist eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Betrieben, den Einsatzorganisationen sowie den zuständigen Aufsichts- und Ermittlungsbehörden zwingend erforderlich. Ereignisse müssen analysiert und die nötigen Erkenntnisse gewonnen werden, damit ähnliche Fälle künftig verhindert werden. Der internationale Austausch über bestehende Informationskanäle der IAEA unterstützt dabei auch die «Lessons learned»-Kultur.

<sup>1</sup> Sicherung = security auf Englisch; sûreté auf Französisch.

<sup>2</sup> Sicherheit = safety auf Englisch; sécurité auf Französisch.

Die Umsetzung des Aktionsplans ist gleichzeitig eine Vorbereitung auf eine geplante Expertenmission des Internationalen Beratungsdienstes für physischen Schutz (IPPAS) der IAEA im Jahr 2023. Die Expertinnen und Experten werden in diesem Rahmen die Schweizer Massnahmen zur Sicherung und Sicherheit von radioaktivem Material in den Bereichen Medizin, Industrie und Forschung untersuchen und die internationale «Best Practice» zum Vergleich heranziehen.

Die Stärke dieses vom BAG geleiteten Aktionsplans wird in der engen Zusammenarbeit mehrerer Bundesstellen liegen, die bereits vorhandene Ressourcen koordiniert einsetzen und bestehende Synergien optimal nutzen werden. Das BAG sowie die Suva als Aufsichtsbehörden im Strahlenschutz werden in erster Linie betroffen sein. Wichtige Stellen sind aber auch das Labor Spiez und die Eidgenössische Zollverwaltung (EZV) sowie der Nachrichtendienst des Bundes (NDB), die Nationale Alarmzentrale (NAZ), die Bundesanwaltschaft (BA), das Bundesamt für Polizei (fedpol), das Bundesamt für Energie (BFE), das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) und das Paul-Scherrer-Institut (PSI). Die Kantone (Blaulichtorganisationen) spielen eine wichtige Rolle bei der Intervention.

## 2 Ausgangslage

Die Verwendung radioaktiver Quellen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken in der Medizin trägt dazu bei, Leben zu retten. Auch für Anwendungen in der Forschung und Industrie ist ihr Einsatz von hohem Nutzen. Wenn sich radioaktive Quellen jedoch nicht oder nicht mehr unter Kontrolle befinden, sind sie eine Gefahr für Mensch und Umwelt und können grossen Schaden verursachen. Zu den Gefahren gehört einerseits der Missbrauch von radioaktiven Quellen zu terroristischen und anderen Zwecken. Andererseits besteht bei der Verwertung und dem Recycling von Abfällen die Möglichkeit einer unkontrollierten Verbreitung von radioaktivem Material. Aus diesem Grund sind verstärkte Massnahmen zur Sicherung und Sicherheit von radioaktiven Quellen notwendig. Die radiologische Sicherung beinhaltet in diesem Kontext sowohl die Massnahmen gegen Diebstahl und Sabotage als auch die Detektion von radioaktiven Quellen, die ausser Kontrolle geraten sind. War die Sicherung von radioaktivem Material im Bereich der Kernenergie [1] schon lange ein sehr wichtiger Bestandteil des umfassenden Schutzes, gilt es nun, auch radioaktive Materialien ausserhalb der Kernkraftwerke entsprechend deren Gefährdung stärker zu schützen.

### 2.1 Internationale Verpflichtungen

Zum heutigen Zeitpunkt kann in der Schweiz nicht ausgeschlossen werden, dass radioaktive Materialien, insbesondere hoch radioaktive geschlossene Quellen, für terroristische Zwecke missbraucht werden könnten. Dazu gehören zum Beispiel die absichtliche Bestrahlung von Menschen oder die Herstellung einer «schmutzigen» Bombe. Ein terroristischer Anschlag mit einer hoch radioaktiven Quelle hat das Potential, eine starke radioaktive Kontamination der Umwelt zu verursachen. Dies kann massive wirtschaftliche, ökologische und soziale Folgeschäden nach sich ziehen.

Diese potentiellen Bedrohungen stehen auf der Tagesordnung der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA). Die IAEA hat Empfehlungen zur Prävention gegen solche Bedrohungen erarbeitet, die durch die Mitgliedstaaten als Referenz verwendet werden sollen [2] [3] [4]. In der Folge hat die Schweiz beschlossen, Massnahmen zu ergreifen und die Sicherung von radioaktiven Quellen zu verstärken. Die Schweiz hat sich zudem dazu verpflichtet, den IAEA-Verhaltenskodex für die Sicherung und Sicherheit radioaktiver Quellen [5] sowie die beiden Richtlinien über die Ein- und Ausfuhr radioaktiver Quellen [2] und die Entsorgung ausgedienter radioaktiver Quellen [6] umzusetzen.

Vordringliches Ziel ist es, die Sicherung und Sicherheit radioaktiver Quellen durch deren Schutz vor Diebstahl und Sabotage zu verbessern. Zudem soll durch ein frühes Auffinden von ausser Kontrolle geratenen Quellen deren unbemerkte Verbreitung verhindert werden. Diese internationalen Verpflichtungen wurden anlässlich der Revision der 2018 in Kraft getretenen Strahlenschutzverordnungen [7] [8] [9] grösstenteils berücksichtigt.

Bereits im Jahr 2016 hat die Schweiz während des Gipfels für nukleare Sicherheit (Nuclear Security Summit) eine Initiative unterstützt mit dem Ziel, Massnahmen zur Stärkung der Sicherung hoch radioaktiver geschlossener Quellen zu fördern. Zusätzlich zur physischen Sicherung dieser Quellen beinhalten diese Massnahmen auch die Förderung von alternativen Technologien, die ohne radioaktive Quellen den gleichen Anwendungszweck erfüllen. Die Schweiz unterschrieb diesbezüglich eine gemeinsame Erklärung zur Stärkung der Sicherung von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen [10].

Des Weiteren hat die Schweiz an der internationalen Konferenz über die nukleare Sicherheit 2020 ihre Entschlossenheit bei diesem Thema bekräftigt und die gemeinsame Erklärung zur Stärkung der Umsetzung der nuklearen Sicherheit [11] mitunterzeichnet. Diese Erklärung schliesst die Sicherung radioaktiver Quellen mit ein.

## 2.2 Situation in der Schweiz

Die radiologische Sicherung und Sicherheit werden in der Strahlenschutzgesetzgebung [12] geregelt. Deren übergeordnetes Ziel ist immer der Schutz von Mensch und Umwelt vor den Gefahren ionisierender Strahlung.

Das Bundesamt für Gesundheit BAG ist Bewilligungsbehörde für den Umgang mit radioaktivem Material in der Medizin, Forschung und Industrie. Gleichzeitig ist das BAG für die Aufsicht im Strahlenschutz in den Bereichen Medizin, Forschung und Bildung zuständig, während die Suva die Strahlenschutzaufsicht für industrielle und gewerbliche Anwendungen wahrnimmt.

In den Kernanlagen ist das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI die Aufsichtsbehörde. Das ENSI ist zudem Bewilligungsbehörde für radioaktive Stoffe in Kernanlagen, für die Ein- oder Ausfuhr radioaktiver Stoffe für oder aus Kernanlagen sowie für den Transport radioaktiver Stoffe von und zu Kernanlagen. Das Bundesamt für Energie BFE ist die Bewilligungsbehörde für den Umgang mit Kernmaterial.

Die Umsetzung von Sicherungsmassnahmen im Kernenergiebereich ist seit längerem etabliert. Im Jahr 2018 war die Schweiz Gastgeberin einer Mission des Internationalen Beratungsdienstes für physischen Schutz (IPPAS) der IAEA, bei welcher der staatlich geregelte Rahmen der nuklearen Sicherung in der Schweiz begutachtet wurde. Dazu gehören die physische Sicherung von Kernanlagen, deren IT-Sicherheit sowie die Sicherung beim Transport von nuklearen Gütern. Die Expertengruppe der IAEA konnte der Schweiz gute Noten ausstellen und kam zum Schluss, dass die nukleare Sicherung in der Schweiz gut etabliert ist. Zudem wurden Empfehlungen abgegeben, wie die Situation weiter verbessert werden kann.

Ausserhalb des Kernenergiebereiches hat die Thematik der verstärkten radiologischen Sicherung in den vergangenen Jahren international ebenfalls an Bedeutung gewonnen. Das BAG hat in diesem Kontext bereits an verschiedenen Expertentreffen bezüglich Umsetzung des Verhaltenskodex der IAEA [5] und seiner ergänzenden Richtlinien [4] [13] teilgenommen. Für 2023 ist nun eine IPPAS-Folgemission geplant, welche neben der Umsetzung der getroffenen Massnahmen aus den Empfehlungen der ersten Mission auch die Sicherung von radioaktivem Material in den Bereichen Industrie, Medizin und Forschung begutachten soll.

## 3 Rechtliche Grundlagen

Der Umgang mit radioaktivem Material ausserhalb des Kernenergiebereiches wird in der Schweiz durch das Strahlenschutzgesetz (StSG [12]), die Strahlenschutzverordnung (StSV [7]) und die technischen Verordnungen für den Umgang mit radioaktivem Material (UraM [8]) und den Umgang mit geschlossenen radioaktiven Quellen in der Medizin (MeQV [9]) geregelt. Die Verordnungen geben vor, ab welcher Aktivität der Umgang mit radioaktivem Material bewilligungspflichtig und somit einer behördlichen Aufsicht unterstellt ist. Von der behördlichen Aufsicht kann radioaktives Material erst befreit werden, wenn eine nuklidspezifische Aktivität (Befreiungsgrenze) unterschritten wird. Die Bewilligungs- und Aufsichtsmassnahmen tragen allgemein dazu bei, dass radioaktives Material unter Kontrolle ist und nur von entsprechend ausgebildeten und befugten Personen verwendet werden kann.

Folgende Gesetzesartikel liegen dem Aktionsplan Radiss zugrunde:

Artikel 31 Buchstabe c StSG [12] verlangt, dass Bewilligungsinhaber für einen sicheren Betrieb von Strahlenquellen sorgen müssen. Davon abgeleitet regelt Artikel 99 StSV [7] die Sicherung und Sicherheit von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen. Die beiden technischen Verordnungen UraM [8] und MeQV [9] regeln in Artikel 3 bzw. Artikel 17 weitere Anforderungen der Sicherung, insbesondere, dass ein Sicherungsplan zu erstellen ist.

Artikel 104 StSV [7] regelt den Umgang mit herrenlosem radioaktivem Material, insbesondere die Messpflicht in Betrieben, welche mit Metallschrott umgehen oder Abfälle zur Verbrennung annehmen. Die Kontrolle der Ein-, Aus- und Durchfuhr (Koordination mit der Eidgenössischen Zollverwaltung und dem Labor Spiez) wird in Artikel 190 StSV geregelt.

Zur Präzisierung der Artikel 99 und 104 StSV [7] hat das BAG in Zusammenarbeit mit den involvierten Behörden und Fachgesellschaften zwei Wegleitungen erstellt. Diese konkretisieren die in den Betrieben umzusetzenden Massnahmen. Es handelt sich dabei einerseits um die vertrauliche (d.h. nur für betroffene Betriebe und Behörden zugängliche) Wegleitung «Sicherung von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen» [14] und andererseits um die 2019 publizierte Wegleitung «Überprüfung von Abfällen und Recyclingmaterialien auf mögliche Radioaktivität» [15].

Bei der Prävention gegen eine Bedrohung der Sicherheit durch radioaktive Substanzen stützt sich die Zusammenarbeit mit dem NDB (Informationsaustausch) und dem BABS (insbesondere Labor Spiez für Kontrollmessungen auf Radioaktivität) auf das Nachrichtendienstgesetz (NDG, Art. 6 [16]) respektive das totalrevidierte Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (BZG, Art. 11 [17]).

Bei Verbrechen oder Vergehen nach Artikel 43 und Artikel 43a StSG [12] (ungerechtfertigte Bestrahlung von Personen und Sachen, vorschriftswidriger Umgang mit radioaktiven Stoffen) sowie Artikel 226<sup>bis</sup> Strafgesetzbuch [18] (Gefährdung durch Kernenergie, Radioaktivität und ionisierende Strahlen) übergibt das BAG den Fall gemäss Artikel 46 Absatz 1 StSG und Artikel 23 Absatz 1 Buchstabe d Strafprozessordnung (StPO [19]) an die dafür zuständige Bundesanwaltschaft, welche ihrerseits mit dem fedpol die Ermittlungen führt.

## 4 Strategie

Die radiologische Sicherung und Sicherheit muss verstärkt werden, um eine Gefährdung von Mensch und Umwelt durch radioaktive Quellen, die nicht oder nicht mehr unter regulatorischer Kontrolle sind, zu vermeiden. Dieses Hauptziel des Aktionsplans soll über folgende strategischen Ziele erreicht werden:

- Verhinderung von Missbrauch und Terror mit radioaktivem Material;
- Verhinderung einer unkontrollierten Verbreitung von radioaktivem Material;
- Verhinderung illegaler Ein-, Aus- und Durchfuhr von radioaktivem Material;
- Schadensbegrenzung und Strafverfolgung nach radiologischen Ereignissen.

Die nationale Zusammenarbeit im Strahlenschutz bildet eine Grundlage zur Erreichung dieser Ziele. Der Aktionsplan soll die betroffenen Bundesstellen zusammenführen und vorhandene Ressourcen für die Stärkung der radiologischen Sicherung und Sicherheit in der Schweiz bündeln. Damit soll den betroffenen Stellen ermöglicht werden, engere Beziehungen untereinander zu knüpfen und die Effizienz bei der Verbesserung der radiologischen Sicherung und Sicherheit zu steigern.

Die Lancierung des Aktionsplans zum jetzigen Zeitpunkt ermöglicht es der Schweiz zudem, sich bestmöglich und rechtzeitig auf die erwähnte IPPAS-Mission der IAEA vorzubereiten. Die durch internationale Expertinnen und Experten geführte Mission hat zum Ziel, die in der Schweiz bestehenden gesetzlichen Vorgaben und Massnahmen zur Sicherung von radioaktivem Material unter Berücksichtigung der internationalen «Best Practice» zu beurteilen. Mithilfe der Empfehlungen kann festgelegt werden, welche zusätzlichen Massnahmen für die Umsetzung in der zweiten Phase des Aktionsplans noch erforderlich sind. Die Ergebnisse dieser Mission werden zusammen mit Empfehlungen in einem Zwischenbericht zuhanden des Bundesrates dokumentiert werden.

# 5 Aktionsfelder

Der Aktionsplan Radiss 2020–2025 ist in drei Aktionsfelder gegliedert, für welche acht Schwerpunkte (S) und 19 entsprechende Massnahmen (M) definiert sind. Sowohl die Aktionsfelder als auch die Schwerpunkte ergeben sich aus der oben beschriebenen Strategie, den internationalen Empfehlungen und der Umsetzung der Bestimmungen in der Strahlenschutzverordnung [7].

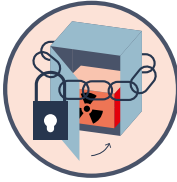


Aktionsfeld	Schwerpunkte	Massnahmen
<b>Prävention</b> 	<b>S1:</b> Verstärkung der Sicherung von radioaktiven Quellen  <b>S2:</b> Verminderung der Anzahl hoch radioaktiver Quellen  <b>S3:</b> Lückenlose Nachverfolgbarkeit radioaktiver Quellen	<b>M1:</b> Internationalen Sicherheitsstandard umsetzen  <b>M2:</b> Qualität der Sicherung nachhaltig gewährleisten  <b>M3:</b> Sicherheitskultur durch Aus- und Fortbildung etablieren  <b>M4:</b> Alternative Technologien fördern  <b>M5:</b> Rechtfertigung der Verwendung prüfen und hinterfragen  <b>M6:</b> Datenschutz sicherstellen  <b>M7:</b> Quellen von Anschaffung bis Entsorgung verfolgen
<b>Detektion</b> 	<b>S4:</b> Verstärkung der Überwachung in Entsorgungsbetrieben  <b>S5:</b> Sicherstellung und Priorisierung von Kontrollen auf Radioaktivität an der Grenze  <b>S6:</b> Optimierter Einsatz bestehender Messressourcen auf Bundesebene	<b>M8:</b> Lückenlose Überwachung in betroffenen Verwertungsbetrieben  <b>M9:</b> Internationale Standards der Messqualität einhalten  <b>M10:</b> Korrekte Entsorgung von radioaktiven Altlasten steuern  <b>M11:</b> Risikobasiertes Überwachungskonzept für die Ein-, Aus- und Durchfuhr von Waren und bei der Einreise von Personen  <b>M12:</b> Messequipen koordiniert und gezielt einsetzen  <b>M13:</b> Einsatzbereitschaft in besonderen Lagen sicherstellen
<b>Intervention</b> 	<b>S7:</b> Sicherstellung einer effizienten Ereignisbewältigung durch nationale Koordination  <b>S8:</b> Förderung der «Lessons learned» Kultur durch Informationsaustausch	<b>M14:</b> Klärung der Zuständigkeiten und Abläufe  <b>M15:</b> Rasche Bergung und Sicherstellung herrenloser Quellen  <b>M16:</b> Minimierung des Schadens bei Ereignissen  <b>M17:</b> Konsequente Strafverfolgung bei illegalen Tätigkeiten  <b>M18:</b> Ereignisse analysieren und aufarbeiten  <b>M19:</b> Internationalen Austausch sicherstellen

Abbildung 1: Aktionsfelder, Schwerpunkte und Massnahmen des Aktionsplans Radiss



## 5.1 Prävention

### 5.1.1 Handlungsbedarf

Die direkte Exposition gegenüber einer hoch radioaktiven geschlossenen Quelle kann innert kurzer Zeit zu einer tödlichen Strahlendosis führen. Aus diesem Grund dürfen diese Quellen auf keinen Fall ausser Kontrolle geraten, weder während der Lagerung und Verwendung noch bei ihrem Transport. Um deren Sicherung zu verbessern, verpflichtet die revidierte Strahlenschutzverordnung [7] die Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber dazu, für jede hoch radioaktive geschlossene Quelle geeignete Massnahmen festzulegen, um die Quelle vor unbefugtem Zugang, Verlust, Diebstahl, Missbrauch und Beschädigung zu schützen. Ziel ist es dabei, böswillige Akte mit radioaktiven Quellen, wie z. B. einen terroristischen Einsatz einer schmutzigen Bombe oder eine gezielte, missbräuchliche Bestrahlung von Personen zu verhindern.<sup>3</sup>

Neben hoch radioaktiven geschlossenen Quellen werden in der Schweiz auch zahlreiche weitere radioaktive Quellen mit geringerer Aktivität eingesetzt. Auch diese Quellen müssen genügend und geeignet vor Diebstahl geschützt werden, jedoch mit weniger weitreichenden Massnahmen. Dass auch in diesem Bereich Handlungsbedarf besteht, hat ein Diebstahl einer relativ starken radioaktiven Quelle 2018 in der Schweiz gezeigt. Dabei wurde aus einem medizinisch radiologischen Institut ein Technetium-99m-Generator entwendet, weil er ungenügend gesichert war. Obwohl die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vernachlässigbar waren, hat der Vorfall für die involvierten Stellen viel Aufwand generiert und vor allem deutlich aufgezeigt, dass die Situation generell verbessert werden muss.

#### S1: Verstärkung der Sicherung von radioaktiven Quellen

Rund 80 Betriebe aus Medizin, Industrie und Forschung verwenden hoch radioaktive geschlossene Quellen und sind von den Massnahmen zur verstärkten Sicherung gegen Diebstahl und Sabotage (M1) betroffen. Dabei soll sichergestellt werden, dass ein unbefugter Zugriff detektiert, eine Entwendung verzögert und gegen einen Missbrauch rechtzeitig interveniert werden kann. Die neuen Anforderungen betreffen ebenfalls den Transport von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen und die mobil eingesetzten hoch radioaktiven geschlossenen Quellen.

Die konkreten Sicherungsmassnahmen wurden auf Basis der Vorgaben der IAEA [4] [20] spezifisch an die Situation in der Schweiz angepasst und sind in einer Wegleitung des BAG [14] festgehalten. Diese Wegleitung wurde in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), der Suva, dem ENSI und unter Beizug von Sicherheitsspezialisten sowie aufgrund von Erfahrungen aus anderen Ländern erarbeitet. Betroffene Betriebe und Fachgesellschaften wurden ebenfalls einbezogen und konsultiert.

Die Qualität der Umsetzung (M2) der Sicherungsmassnahmen auf Basis der Wegleitung und mittels Etablierung einer verstärkten Sicherheitskultur in den Betrieben durch adäquate Aus- und Fortbildungen (M3) werden durch eine entsprechende Aufsichtstätigkeit und dedizierte Inspektionen der zuständigen Behörden sichergestellt.

<sup>3</sup> Der Einsatz in Fällen einer vorsätzlichen Freisetzung von radioaktiven Stoffen von nationaler Tragweite wird durch die Bewältigungskonzepte der Gefährdungsdossiers des BABS abgedeckt und ist nicht ein Bestandteil von Radiss. <https://www.babs.admin.ch/de/aufgabenbabs/gefahrdossiers/natgefahrdanalyse/gefahrdossier.html>

## S2: Verminderung der Anzahl hoch radioaktiver Quellen

Eine weitere Möglichkeit, das Missbrauchspotential hoch radioaktiver geschlossener Quellen zu verringern besteht darin, deren Anzahl und Verbreitung zu reduzieren. Das ist möglich, wenn Anwendungen mit hoch radioaktiven geschlossenen Quellen durch alternative Technologien ersetzt werden (M4), die denselben Zweck in vergleichbarer Qualität erfüllen, ohne aber hoch radioaktive geschlossene Quellen zu verwenden. Für einzelne Anwendungen stehen bereits heute solche Technologien zur Verfügung, die somit keine Gefährdung der Öffentlichkeit durch Missbrauch darstellen. Als Beispiele aus der Medizin seien hier der Ersatz von Cäsium-(Cs-137)-Blutbestrahlungsgeräten durch leistungsfähige Röntgengeräte oder die Verwendung von Linearbeschleunigern anstelle von Kobalt-(Co-60)-Therapieanlagen erwähnt.

Die erforderliche Prüfung zur Rechtfertigung der Verwendung (M5) von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen wird durch die Bewilligungsbehörde künftig noch strengeren Kriterien unterworfen, insbesondere in Fällen, in denen bereits gleichwertige Alternativen zur Verfügung stehen. Die Prüfung der Rechtfertigung betrifft auch bereits bewilligte Anwendungen mit hoch radioaktiven geschlossenen Quellen, die bereits seit längerer Zeit im Einsatz stehen.

Weiter verfolgen die Aufsichtsbehörden die neusten internationalen Entwicklungen und unterstützen Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber bei einem Umstieg.

## S3: Lückenlose Nachverfolgbarkeit radioaktiver Quellen

Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber sind dafür verantwortlich, dass radioaktive Quellen während ihrer gesamten Verwendungsdauer sicher gehandhabt werden, nicht in falsche Hände geraten und nach Gebrauch gesetzeskonform als radioaktiver Abfall entsorgt werden.

Die in der Schweiz bewilligten radioaktiven Quellen verwaltet die Bewilligungsbehörde in einem Inventar. So sind die Quellspezifikationen, der Einsatz- und Lagerort sowie der Besitzer bzw. die Besitzerin jederzeit bekannt. Bei einem Verlust oder nach einer Entwendung stehen verzögerungsfrei alle erforderlichen Informationen für die Quellsuche zur Verfügung. Dieses Quellen-Inventar (M6) wird in ein Web-Portal zur Verwaltung der Strahlenschutz-Bewilligungen (Radiation Portal Switzerland) integriert und erfüllt die Anforderungen an die Cybersecurity. Dieses Portal wird künftig auch den Bewilligungsinhaberinnen und -inhabern für das Management ihres Quelleninventars und anderer bewilligungsrelevanter Daten zur Verfügung stehen. So kann zum Beispiel der Ersatz einer alten Quelle durch eine neue direkt und mit wenigen Klicks im Portal selbst angegeben werden. Die entsprechenden Quellen werden nach der Bestätigung des Empfängers automatisch in dessen Inventar übernommen. Dies ermöglicht es, die Quellen ab dem Zeitpunkt ihrer ersten Verwendung bis zu ihrem Gebrauchsende zu überwachen (M6). Bei hoch radioaktiven geschlossenen Quellen sind zusätzliche Informationen im Inventar und eine jährliche Meldepflicht vorgeschrieben.

Da in der Schweiz keine hoch radioaktiven geschlossenen Quellen hergestellt werden, müssen sie importiert werden. Nach Gebrauchsende werden diese Quellen in der Regel an den Hersteller zur Wiederverwertung zurück exportiert. Die Bewilligungs- und Aufsichtsbehörden sorgen dafür, dass der administrative Austausch der Quelledaten mit den Transit- und Empfängerstaaten sichergestellt ist. Der Transport sowie die Ein- und Ausfuhr von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen untersteht international harmonisierten Sicherheitsvorkehrungen und Meldeprozeduren.

Die Schweiz setzt sich für eine strikte Einhaltung dieser Regelungen ein, sodass keine Probleme bei der Ein- und Ausfuhr entstehen, der Verbleib hoch radioaktiver geschlossener Quellen jederzeit nachverfolgt werden kann und ein sicherer Umgang mit den Quellen von Anfang an bis zum Gebrauchsende (M7) gewährleistet ist [2].

## 5.2 Detektion

### 5.2.1 Handlungsbedarf

Bisherige Erfahrungen zeigen, dass herrenlose radioaktive Quellen (z. B. radiologische Altlasten und illegal entsorgte Quellen) gelegentlich und zumeist unbewusst über die konventionellen Kanäle entsorgt werden (Abfall, Recycling, Deponierung). Bleiben solche herrenlosen Quellen unbemerkt, kann dies das Betriebspersonal gefährden oder zu einer radioaktiven Kontamination von Anlagen und Recyclingprodukten führen. Dadurch kann ein beträchtlicher gesundheitlicher und wirtschaftlicher Schaden entstehen. Zudem könnten die Umwelt und die Bevölkerung durch kontaminierte Abfallprodukte und Recyclingmaterialien belastet werden. Recycling- und Entsorgungsbetriebe müssen deshalb sicherstellen, dass herrenlose radioaktive Quellen frühzeitig detektiert und gesetzeskonform entsorgt werden können.

Um eine illegale Ein-, Aus- oder Durchfuhr von radioaktivem Material zu verhindern, werden aktuell an der Grenze stichprobenartig Kontrollen durchgeführt. Diese Kontrolltätigkeit reicht jedoch nicht aus, um für die zu erwartenden Gefährdungssituationen genügend vorbereitet zu sein, wie zum Beispiel beim Import von Waren aus kontaminierten Gebieten. Insbesondere im Zusammenhang mit den internationalen Anstrengungen zur Sicherung von radioaktivem Material ist es wichtig, im Falle einer erhöhten Gefahrensituation angemessen reagieren zu können und die erforderlichen Mess- und Kontrollkapazitäten zur Verfügung zu stellen.

Eine weitere Schwachstelle sind grosse Warenumserschlagplätze, wie zum Beispiel Transitbereiche an Flughäfen, die Rheinhäfen, Güterbahnhöfe sowie Paketzentren. Im Jahr 2017 wurden zum Beispiel Passagiere und Flugpersonal auf einem Linienflug der Swiss durch eine im Ausland verpackte und ungenügend abgeschirmte Quelle unzulässig exponiert. Dies hätte durch eine permanente Überwachung der Waren verhindert werden können. Vor allem auf stark frequentierten Warenumserschlagplätzen wie dem Flughafen Zürich wäre dies möglicherweise angebracht. Ein weiteres Beispiel betrifft den erst spät bemerkten Import von radioaktivem Material aus China, welches in der Schweiz zu radioaktivem Schmuck verarbeitet wurde. Die Notwendigkeit einer permanenten Überprüfung an spezifischen Standorten muss analysiert werden, um damit allfällige Lücken bei der Einfuhr zu beheben.

Mit den heutigen Ressourcen kann nur stichprobenartig kontrolliert werden. Diese Stichproben reichen aber möglicherweise nicht aus, um langfristig die radiologische Sicherheit für die Schweizer Bevölkerung zu gewährleisten. Eine Aufgabe des Aktionsplans ist es, zu ermitteln, inwiefern diese Kontrollen verstärkt werden können oder müssen.

#### S4: Verstärkung der Überwachung in Entsorgungsbetrieben

Gemäss Artikel 104 der Strahlenschutzverordnung [7] werden Betriebe verpflichtet, Eingangsmessungen durchzuführen (M8), bei denen es eine erhöhte Wahrscheinlichkeit gibt, radioaktives Material zu finden. Zu diesen Betrieben gehören insbesondere die rund 30 Kehrlichtverbrennungsanlagen der Schweiz und über hundert Betriebe, die Metallschrott verarbeiten oder für den Export bereitstellen. Eine noch zu realisierende Risiko-bewertung wird zeigen, ob auch gewisse Deponien eine entsprechende Überwachung aufnehmen müssen.

Die betroffenen Betriebe werden verpflichtet, ihr Material auf Radioaktivität zu prüfen und bei Alarmen die Sicherung und Bergung herrenloser radioaktiver Quellen durchzuführen. Dafür müssen geeignete Messausrüstungen eingerichtet und Vorgehensweisen festgelegt werden. Die Anforderungen an die Betriebe werden in einer Wegleitung des BAG [15] zusammengefasst, welche in Zusammenarbeit mit betroffenen Stellen (Suva, dem Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen VBSA und dem Verband Stahl-, Metall- und Papier-Recycling Schweiz VSMR) erarbeitet wurde.

Betriebe, die bereits heute über ein Messsystem verfügen, müssen gestützt auf diese Wegleitung ihre Ausrüstung und Vorgehensweise überprüfen und gegebenenfalls optimieren. Nach Ablauf der Übergangsfrist prüft die zuständige Aufsichtsbehörde in den Betrieben die Qualität der Messung, die Alarmorganisation sowie das Vorgehen zur Ereignisbewältigung. Damit soll der national sowie international geforderte Qualitätsstandard der Messung nachhaltig sichergestellt (M9) werden.

Da Verwertungsbetriebe meist unfreiwillig mit radioaktivem Material in Kontakt kommen, sensibilisieren und unterstützen die Aufsichtsbehörden sie bei dieser Problematik. Dazu gehört die Beratung für die Beschaffung der passenden Messausrüstung. Weiter stellen die Aufsichtsbehörden sicher, dass das Personal keiner unzulässigen Strahlenexposition ausgesetzt wird und der Verursacher bei einer möglichen illegalen Entsorgung ermittelt und zur Rechenschaft gezogen werden kann.

Um möglichst zu verhindern, dass zum Beispiel radiologische Altlasten aus der Uhrenindustrie unwissentlich entsorgt werden, soll zudem eine Sensibilisierung möglicher Besitzer (M10) solcher Altlasten erfolgen. Dazu gehören zum Beispiel Sammlerinnen und Sammler von historischen Uhren oder Armeematerialien, welche unter Umständen radioaktive Radium-Leuchtfarbe enthalten. Bis in die 1960er-Jahre wurde diese radioaktive Leuchtfarbe in der Schweiz häufig verarbeitet, sie ist deshalb in vielen radiologischen Altlasten vorhanden. Ziel ist es, dass solche radioaktiven Gegenstände korrekt entsorgt werden und nicht unbewusst in den herkömmlichen Abfall gelangen. Mit Informationskampagnen und Faktenblättern möchte sich das BAG verstärkt direkt an deren Besitzerinnen und Besitzer wenden.

## S5: Sicherstellung und Priorisierung von Kontrollen auf Radioaktivität an der Grenze

Mit der Revision der Strahlenschutzverordnung [7] hat das BAG den gesetzlichen Auftrag erhalten, zur Detektion illegaler Ein-, Aus- und Durchfuhren von radioaktivem Material periodische Schwerpunktkontrollen beim Warenimport und bei der Einreise von Personen zu organisieren. Ziel ist es, dass für alle relevanten Ein-, Aus- und Durchfuhrkanäle Überprüfungskonzepte zur Verfügung stehen und erfolgreich getestet werden (M11). Das BAG führt und koordiniert diese Schwerpunktkontrollen mit dem Labor Spiez, der Eidgenössischen Zollverwaltung und dem Paul-Scherrer-Institut. An Standorten, an denen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der illegalen Ein-, Aus- oder Durchfuhr von radioaktivem Material besteht, soll zudem die Möglichkeit einer permanenten und autonomen Überwachung geprüft und gegebenenfalls etabliert werden. Durch statistische Messungen an verschiedenen Orten und über eine längere Überwachungsperiode hinweg sollen solche möglichen Standorte in einem ersten Schritt ermittelt und nachher in ein umfassendes und risikobasiertes Kontrolldispositiv überführt werden.

## S6: Optimierter Einsatz bestehender Messressourcen auf Bundesebene

Mit dem Ziel, unkontrollierte oder illegale radioaktive Quellen aufzuspüren, werden mit diesem Aktionsplan die bereits bestehenden Messressourcen (Gerätschaften und Personal) gebündelt. Dazu wird auf eine enge Zusammenarbeit des BAG mit dem Labor Spiez, der Eidgenössischen Zollverwaltung und dem Paul-Scherrer-Institut gesetzt. Hier ergeben sich eine Vielzahl von Synergien zum Einsatz bestehender Messausrüstungen, die dadurch auch weiter optimiert und besser ausgelastet werden können. Gleichzeitig werden die Abläufe bei allfälligen Funden und die nachfolgend zu veranlassenden Schritte regelmässig geübt und verbessert.

Das BAG gewährleistet, in Absprache mit den involvierten Stellen, die Übersicht und Koordination der vorhandenen Messkapazitäten (M12) und sorgt für regelmässige Einsätze, sodass die Schweiz für einen möglichen Ernstfall und besondere Lagen gerüstet (M13) ist. Ein solcher Ernstfall ist zum Beispiel nach der Kernkraftwerk-Katastrophe 2011 in Fukushima-Daiichi eingetreten, in deren Nachgang Kontrollen importierter Waren aus Japan erforderlich waren.

## 5.3 Intervention (Ereignisbewältigung)

### 5.3.1 Handlungsbedarf

Im Falle eines radiologischen Ereignisses, wie dies zum Beispiel der Fund einer herrenlosen radioaktiven Quelle darstellt, muss schnell gehandelt werden. So kann der Schaden begrenzt werden. Um dies zu erreichen, ist eine reibungslos funktionierende Zusammenarbeit zwischen allen involvierten Stellen erforderlich. Da es bei der Sicherung von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen auch um Aspekte der nationalen Sicherheit geht, müssen nebst den Bundesbehörden auch die Blaulichtorganisationen involviert werden. Das in Kapitel 5.1 erwähnte Beispiel des Quellendiebstahls 2018 hat deutlich aufgezeigt, wo die Zusammenarbeit bereits gut funktioniert und wo noch Verbesserungen realisiert werden müssen.

## S7: Sicherstellung einer effizienten Ereignisbewältigung durch nationale Koordination

Eine effiziente Ereignisbewältigung setzt in allen Fällen eine gute Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Betrieben und den involvierten Behörden voraus. Dazu müssen die Rollen und Pflichten geregelt und die Abläufe (M14) festgelegt sein. Wird in einem Verwertungsbetrieb herrenloses radioaktives Material detektiert, muss dieser in der Lage sein, über das weitere Vorgehen zur Sicherung und Bergung (M15, M16) selbständig zu entscheiden und die erforderlichen Massnahmen einzuleiten. Es ist jedoch auch möglich, dass die Betriebe bei bestimmten Ereignissen auf die Unterstützung der Behörden angewiesen sind. Diese können gegebenenfalls weitere Ressourcen und zusätzliche Kompetenzen beisteuern. Dazu gehört zum Beispiel ein Bergungsroboter, der durch das Labor Spiez und das Forensische Institut Zürich zur Verfügung gestellt werden kann.

Bei Betrieben mit hoch radioaktiven geschlossenen Quellen muss zudem festgelegt sein, wer bei einem unerlaubten Zugriff alarmiert wird (Blaulichtorganisation oder private Sicherheitsunternehmen), damit die Interventionszeiten so kurz wie möglich gehalten werden. Aus diesem Grund müssen die Betriebe auch die zuständige Kantonspolizei über das Sicherungskonzept informieren, damit allfällige Interventionen geplant und effizient durchgeführt werden können (M16).

Bei einer möglichen illegalen Entsorgung von radioaktivem Material oder bei einem vermuteten Missbrauch von radioaktiven Quellen werden die Ermittlungs- und Strafverfolgungsbehörden (fedpol und Bundesanwaltschaft) bereits heute involviert, sodass Verursacher ermittelt und zur Verantwortung gezogen werden können (M17). Die erhöhte Messtätigkeit in Entsorgungs- und Recyclingbetrieben wird voraussichtlich vermehrt zu Funden führen, weshalb die erforderlichen Informationsflüsse zwischen den Behörden und den Betrieben verzögerungsfrei funktionieren müssen. Nach Möglichkeit soll hier künftig auch vermehrt präventiv agiert werden und illegales Material sichergestellt werden, bevor es in Verkehr gebracht oder entsorgt wird. Als Beispiel sei hier der illegale Handel von sogenannten «Negativ Ionen»-Produkten genannt. Diese in der Esoterik verbreiteten Gegenstände enthalten zum Teil grosse Mengen an natürlicher Radioaktivität und führen zu einer unzulässigen Bestrahlung [21].

## S8: Förderung der «Lessons learned»-Kultur durch Informationsaustausch

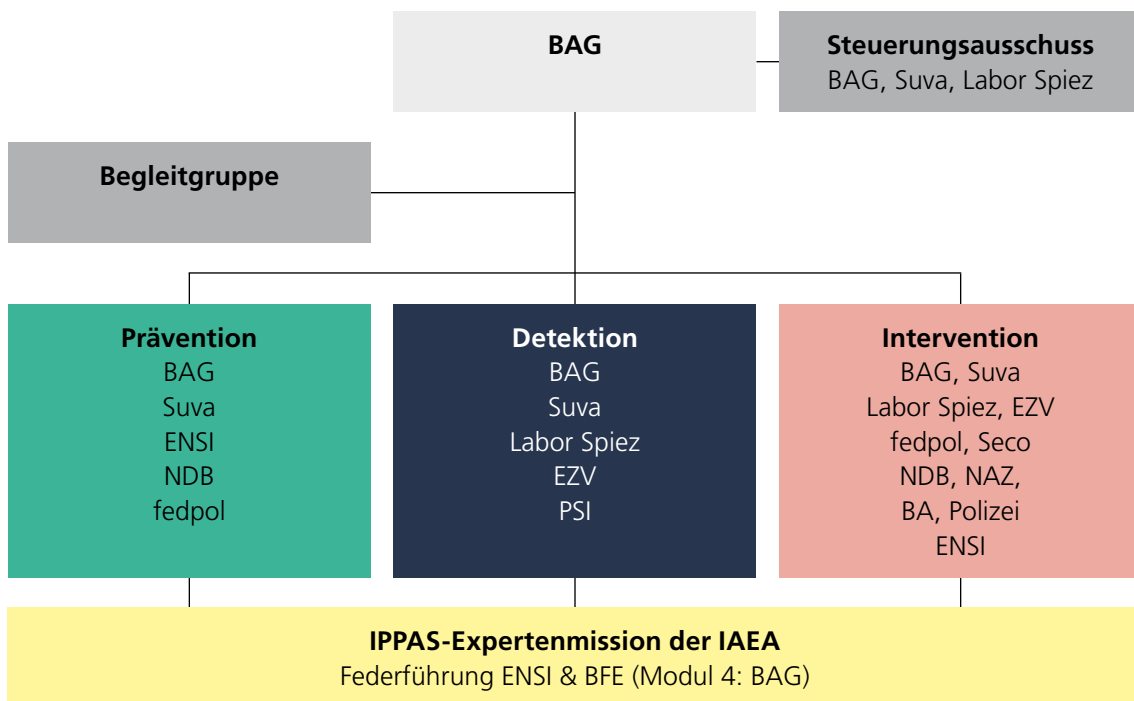
Mit der Verstärkung der Kooperation und dem regelmässigen Austausch von Informationen wird sichergestellt, dass im Falle eines Ereignisses nicht nur zeitnah und effizient interveniert wird, sondern dass die Behörden auch sämtliche Vorfälle analysieren und bewerten können (M18). Eine ganzheitliche Aufarbeitung der Ursachen von Ereignissen dient der «Lessons learned»-Kultur und wirkt somit gleichzeitig präventiv, um ähnliche Ereignisse in Zukunft zu verhindern. Wichtig in diesem Kontext sind auch die internationale Kooperation und der rasche Informationsaustausch mit der IAEA über die bestehenden Informationskanäle (ITDB, INES) (M19), welche durch das BFE und das ENSI unterhalten werden. Ein schneller und unkomplizierter Austausch ist auch mit unseren Nachbarstaaten umso wichtiger, als im Falle eines Quellendiebstahls die vorhandenen Ressourcen zur Detektion an den Grenzen rasch erhöht werden müssten.

## 6 Organisation

In der Umsetzungsphase des Aktionsplans werden neben dem BAG auch die Suva, das Labor Spiez, die Eidgenössische Zollverwaltung (EZV), der Nachrichtendienst des Bundes (NDB), die Nationale Alarmzentrale (NAZ), die Bundesanwaltschaft (BA), fedpol, das Bundesamt für Energie (BFE), das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), das Paul-Scherrer-Institut (PSI) sowie die unmittelbar betroffenen Betriebe und Fachorganisationen involviert sein. Diese direkt und am meisten betroffenen Bundesstellen sind in Abbildung 2 im jeweiligen Aktionsfeld als Arbeitsgruppen aufgeführt. Die Arbeitsgruppen treffen sich regelmässig, um die Umsetzung der Massnahmen zu besprechen. Das BAG leitet den Aktionsplan. Der Steuerungsausschuss besteht aus Mitgliedern des BAG, der Suva und des Labor Spiez. Er genehmigt abgeschlossene Meilensteine und trifft strategische Entscheide.

Die Begleitgruppe setzt sich aus den Bundesstellen zusammen, die bereits innerhalb der sogenannten Gruppe der Nuklearbereichspartner<sup>4</sup> (GNP) zusammengeschlossen sind und sich regelmässig austauschen. Die meisten Partner in der Begleitgruppe spielen eine wichtige Rolle in allen Aktionsfeldern. Die bereits gut funktionierende Gruppe ist Garant für eine erleichterte Koordination zwischen den involvierten Bundesstellen.

Mit den drei Aktionsfeldern Prävention, Detektion und Intervention bereitet sich die Schweiz zudem direkt auf die 2023 stattfindende IPPAS-Folgemission zur Überprüfung der radiologischen Sicherung vor. Die gesamte Federführung zu dieser Folgemission liegt beim Bundesamt für Energie und beim ENSI. Das BAG wird für das Modul 4 «Security of radioactive material, associated facilities and associated activities» zuständig sein.



**Abbildung 2:** Organisationsstruktur des Aktionsplans Radiss in den verschiedenen Aktionsfeldern.

<sup>4</sup> Austauschplattform des Bundes mit Vertretern von Labor Spiez, Bundesamt für Energie, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Suva, Bundesamt für Gesundheit BAG, Eidgenössische Zollverwaltung EZV, fedpol, Bundesanwaltschaft BA, Nachrichtendienst des Bundes NDB, Nationale Alarmzentrale NAZ, Komp Zen ABC-KAMIR, Armeestab, Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, Staatssekretariat für Wirtschaft Seco.

In die Aktionsfelder Prävention und Detektion sind neben den Bundesstellen vor allem auch die Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber (Betriebe mit hoch radioaktiven geschlossenen Quellen, Verwertungsbetriebe) involviert. Die Koordination mit diesen Betrieben wird aber nicht nur über den direkten Kontakt zwischen den Betrieben und den Aufsichtsbehörden sichergestellt, sondern auch via weitere Fachstellen und Fachgesellschaften. Diese und weitere Interessengruppen sind insbesondere:

- Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik SGSMP
- Schweizerische Gesellschaft für Radio-Onkologie SRO
- Schweizerische Vereinigung der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie SVMTRA
- Schweizerische Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung SGZP
- Transportunternehmen
- Verband der Betreiber Schweiz. Abfallverwertungsanlagen VBSA
- Verband Stahl-, Metall- und Papier-Recycling Schweiz VSMR

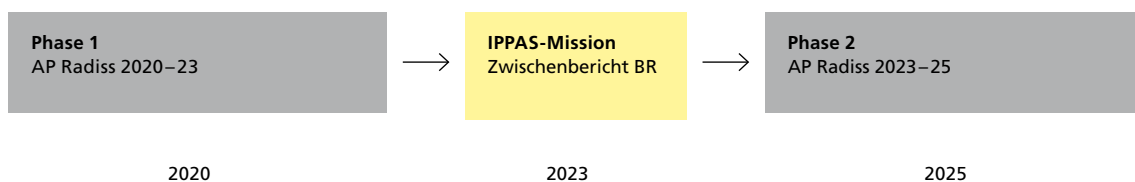
Für die Intervention müssen zudem die Blaublichtorganisationen eingebunden werden. Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber müssen bereits heute der Feuerwehr melden, wo sie radioaktive Quellen lagern. Neu ist, dass Betriebe mit hoch radioaktiven geschlossenen Quellen auch die örtliche Polizei in das Sicherungskonzept einbeziehen müssen.

## 7 Zeitplan

Die IPPAS-Expertenmission bildet einen bedeutenden Meilenstein des Aktionsplans. Deshalb wird der Zeitplan in eine erste Phase bis zur IPPAS-Mission und in eine zweite Phase nach der Mission unterteilt. In der ersten Phase gilt es, Massnahmen zur Erreichung des neuen internationalen Sicherheitsstandards umzusetzen. In der zweiten Phase wird es darum gehen, die Empfehlungen der Experten und Expertinnen zu evaluieren und wo nötig auch mit den notwendigen Ressourcen umzusetzen.

Die Umsetzung der Sicherungsmassnahmen und der Messpflicht wird durch die zuständigen Betriebe erfolgen. Die Fristen zur Umsetzung sind von der StSV [7] vorgegeben. Die Schwerpunkt-Kontrollen bei der Ein-, Aus- und Durchfuhr werden in Zusammenarbeit mit der EZV und den jeweiligen Messstellen Labor Spiez, PSI und BAG terminiert und durchgeführt.

In den meisten Fällen sind die Massnahmen voneinander unabhängig und können zeitlich parallel oder auch in anderer Abfolge ablaufen. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht des Zeitplans für die Umsetzung der Massnahmen des Aktionsplans.





## Prävention

		Erste Phase vor IPPAS			Zweite Phase nach IPPAS		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Schwerpunkt 1</b>							
<b>Verstärkung der Sicherung von radioaktiven Quellen</b>							
M1	Internationalen Sicherungsstandard umsetzen						
M2	Qualität der Sicherung nachhaltig gewährleisten						
M3	Sicherheitskultur durch Aus- und Fortbildung etablieren						
<b>Schwerpunkt 2</b>							
<b>Verminderung der Anzahl hoch radioaktiver Quellen</b>							
M4	Alternative Technologien fördern						
M5	Rechtfertigung der Verwendung prüfen und hinterfragen						
<b>Schwerpunkt 3</b>							
<b>Lückenlose Nachverfolgbarkeit radioaktiver Quellen</b>							
M6	Datenschutz sicherstellen						
M7	Quellen von Anschaffung bis Entsorgung verfolgen						

## Detektion

		Erste Phase vor IPPAS			Zweite Phase nach IPPAS		
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Schwerpunkt 4</b>							
<b>Verstärkung der Überwachung in Entsorgungsbetrieben</b>							
M8	Lückenlose Überwachung in betroffenen Verwertungsbetrieben						
M9	Internationale Standards der Messqualität einhalten						
M10	Korrekte Entsorgung von radioaktiven Altlasten steuern						
<b>Schwerpunkt 5</b>							
<b>Sicherstellung und Priorisierung von Kontrollen auf Radioaktivität an der Grenze</b>							
M11	Risikobasiertes Überwachungskonzept für die Ein-, Aus- und Durchfuhr von Waren und bei der Einreise von Personen						
<b>Schwerpunkt 6</b>							
<b>Optimierter Einsatz bestehender Messressourcen auf Bundesebene</b>							
M12	Messequipen koordiniert und gezielt einsetzen						
M13	Einsatzbereitschaft in besonderen Lagen sicherstellen						

## Intervention

	Erste Phase vor IPPAS			Zweite Phase nach IPPAS		
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Schwerpunkt 7</b>						
<b>Sicherstellung einer effizienten Ereignisbewältigung durch nationale Koordination</b>						
<b>M14</b>	Klärung der Zuständigkeiten und Abläufe					
<b>M15</b>	Rasche Bergung und Sicherstellung herrenloser Quellen					
<b>M16</b>	Minimierung des Schadens bei Ereignissen					
<b>Schwerpunkt 8</b>						
<b>Förderung der «Lessons learned»-Kultur durch Informationsaustausch</b>						
<b>M17</b>	Konsequente Strafverfolgung bei illegalen Tätigkeiten					
<b>M18</b>	Ereignisse analysieren und aufarbeiten					
<b>M19</b>	Internationalen Austausch sicherstellen					

## IPPAS – Mission

	Erste Phase vor IPPAS			Zweite Phase nach IPPAS		
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Überprüfung der radiologischen Sicherung und Sicherheit durch Experten der IAEA</b>						
	Vorbereitung Dokumentation					
	Mission					
	Umsetzung der Empfehlungen					
	Zwischenbericht Bundesrat					

## 8 Literaturverzeichnis

- [1] Kernenergiegesetz (KEG, SR 732.1) vom 21. März 2003
- [2] IAEA, *Guidance on the import and export of radioactive sources*, International Atomic Energy Agency, 2012
- [3] IAEA, *Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities*, International Atomic Energy Agency, 2011
- [4] IAEA, *Security of Radioactive Sources*, International Atomic Energy Agency, 2009
- [5] IAEA, *Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources: Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources*, Vienna: International Atomic Energy Agency, 2005
- [6] IAEA, *Guidance on the Management of Disused Radioactive Sources*, International Atomic Energy Agency, 2018
- [7] Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501) vom 26. April 2017
- [8] Verordnung des EDI über den Umgang mit radioaktivem Material (UraM, SR 814.554) vom 26. April 2017
- [9] Verordnung des EDI über den Umgang mit geschlossenen Quellen in der Medizin (MeQV, SR 814.501.512) vom 26. April 2017
- [10] IAEA member states, *Joint Statement on Strengthening the Security of High Activity Sealed Radioactive Sources*, 30. Dezember 2016. Aufrufbar unter: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2017/infcirc910.pdf>
- [11] IAEA member states, *Joint Statement on Strengthening Nuclear Security Implementation Add. 1*, 7. Februar 2020. Aufrufbar unter: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2014/infcirc869a1.pdf>
- [12] Strahlenschutzgesetz (StSG, SR 814.50) vom 22. März 1991
- [13] IAEA, *Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control*, Vienna: International Atomic Energy Agency, 2011
- [14] BAG-Wegleitung, «Sicherung von hoch radioaktiven geschlossenen Quellen» (vertraulich), Bundesamt für Gesundheit, 2019
- [15] BAG-Wegleitung «Überprüfung von Abfällen und Recyclingmaterialien auf mögliche Radioaktivität», 2019. Aufrufbar unter: <http://www.bag.admin.ch/herrenloses-radioaktives-material>
- [16] Bundesgesetz über den Nachrichtendienst (Nachrichtendienstgesetz, NDG, SR 121) vom 25. September 2015
- [17] Totalrevidiertes Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz vom 21. November 2018
- [18] Schweizerisches Strafgesetzbuch (SR 311.0) vom 21. Dezember 1937
- [19] Schweizerische Strafprozessordnung (Strafprozessordnung, StPO, SR 312.0) vom 5. Oktober 2007
- [20] IAEA, *Security in the Transport of Radioactive Material*, International Atomic Energy Agency, 2008
- [21] BAG-Webseite «Radioaktives Material in Schmuck», 2018. Aufrufbar unter: [www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radioaktive-materialien-abfaelle/gebrauchs-gegenstaende.html](http://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radioaktive-materialien-abfaelle/gebrauchs-gegenstaende.html)