



# Grundlagenpapier zur Revision der Verordnungen im Strahlenschutz

Version für die Anhörung, Oktober 2015

## 1 Ausgangslage

### 1.1 Schweizer Strahlenschutzgesetzgebung

Die Schweizer Strahlenschutzgesetzgebung beruht auf Artikel 118 Absatz 2 Buchstabe c der Bundesverfassung<sup>1</sup>, welche dem Bund die Kompetenz zum Erlass von Vorschriften über ionisierende Strahlung überträgt. Die Strahlenschutzgesetzgebung umfasst alle relevanten Bereiche der ionisierenden Strahlung (Ausbildung, Bewilligung, Aufsicht, Dosimetrie, Abfälle, Umwelt, Forschung, Notfälle etc.) und basiert für alle Gebiete (Medizin, Forschung, Industrie, Kernanlagen) auf einheitlichen Konzepten. Nicht-ionisierende Strahlung wird durch die Strahlenschutzgesetzgebung nicht geregelt.

Die wichtigsten Erlasse der Strahlenschutzgesetzgebung sind das Strahlenschutzgesetz vom 22. März 1991<sup>2</sup> (StSG) und die Strahlenschutzverordnung vom 22. Juni 1994<sup>3</sup> (StSV). Darauf basieren weitere Verordnungen zum Strahlenschutz, welche zumeist technische Aspekte regeln.

### 1.2 Internationale Richtlinien

Die International Commission on Radiological Protection (ICRP) überprüft regelmässig den Forschungsstand zu den gesundheitlichen Auswirkungen ionisierender Strahlung und gibt basierend darauf Empfehlungen zum Strahlenschutz heraus. Diese Empfehlungen werden international anerkannt und dienen als Basis für die nationale Gesetzgebung.

Die Schweizer Strahlenschutzgesetzgebung basiert auf den Empfehlungen der ICRP von 1990 (ICRP 60). Im Jahr 2007 erschien eine neue Version der Empfehlungen (ICRP 103), welche diejenige von 1990 ersetzt und neue wissenschaftliche Erkenntnisse umsetzt.

Basierend auf den Empfehlungen ICRP 103 hat die International Atomic Energy Agency (IAEA) 2014 Internationale Richtlinien (International Basic Safety Standards) – IAEA BSS – herausgegeben, welche als Vorlage für die nationale Gesetzgebung dienen soll, wobei jedoch für die Mitgliedstaaten, wie die Schweiz, keine Pflicht zur Übernahme besteht.

Auch basierend auf den ICRP-Empfehlungen und in enger Zusammenarbeit mit der IAEA erarbeitete die Europäische Atomgemeinschaft (Euratom) eine Strahlenschutzrichtlinie, die Euratom BSS<sup>4</sup>.

Die Euratom BSS wurden am 17. Januar 2014 im Amtsblatt der Europäischen Union publiziert. Die EU-Mitgliedstaaten haben bis zum 6. Februar 2018 Zeit, diese Richtlinie in nationales Recht umzusetzen. Einige Bereiche, wie Dosisgrenzwerte und Freigrenzen, sind verbindlich und müssen wortgetreu umgesetzt werden. In anderen Bereichen, wie Radon, sind die Freiheiten der Mitgliedstaaten grösser und es dürfen nationale Gegebenheiten berücksichtigt werden

### 1.3 Grundsätze zur Revision

Artikel 9 StSG legt fest, dass Massnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition gemäss dem neu-

---

<sup>1</sup> SR 101

<sup>2</sup> SR 814.50

<sup>3</sup> SR 814.501

<sup>4</sup> Richtlinie 2013/59/Euratom

esten Stand von Wissenschaft und Technik ergriffen werden müssen. Die Schweizer Strahlenschutzgesetzgebung wird deshalb gemäss den internationalen Empfehlungen für den Strahlenschutz revidiert. Dabei wird in erster Linie der Umsetzungsvorschlag der Euratom BSS berücksichtigt, dies auf jeden Fall in Bereichen, in welchen der Austausch mit den Nachbarländern von Bedeutung ist. Es wird jedoch auch auf nationale Gegebenheiten Rücksicht genommen und Bewährtes wird beibehalten. Das hohe Schutzniveau wird beibehalten. Jedoch soll, wenn immer möglich, ein nach Risiko abgestuftes System eingeführt werden.

## 2 Revisionspaket

### 2.1 Gesetz

Im StSG sind die Prinzipien des Strahlenschutzes, Rechtfertigung, Optimierung und Dosisbegrenzung, verankert. An diesen wird nichts geändert, das StSG wird deshalb zu diesem Zeitpunkt nicht revidiert.

### 2.2 Verordnungen

#### 2.2.1 Bundesratsverordnungen

1. SR 814.501: Strahlenschutzverordnung (**StSV**)
2. SR 814.56: Verordnung über die Gebühren im Strahlenschutz (**GebV-StS** *bisher: GStSV*)

#### 2.2.2 EDI-Verordnungen

3. SR 814.501.43: Verordnung des EDI über die Personen- und Umgebungsdosimetrie (**Dosimetrieverordnung**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über die Personendosimetrie (Dosimetrieverordnung)
4. SR 814.501.261: Verordnung des EDI über die Ausbildungen und Weiterbildungen und die erlaubten Tätigkeiten im Strahlenschutz (**Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über die Ausbildungen und die erlaubten Tätigkeiten im Strahlenschutz (Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung)
5. SR 814.501.51: Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei nichtmedizinischen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung (**SnAV**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über den Strahlenschutz bei nichtmedizinischen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung (Strahlenschutz-Anlagenverordnung)
6. SR 814.501.512: Verordnung des EDI über den Umgang mit geschlossenen radioaktiven Quellen in der Medizin (**MeQV**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über den Umgang mit geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen in der Medizin (Medizinische Strahlenquellen-Verordnung, MeSV).
7. SR 814.501.513: Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei medizinischen Teilchenbeschleuniger-Anlagen (**Beschleunigerverordnung; BeV**)  
*bisheriger Name:* Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei medizinischen Elektronenbeschleuniger-Anlagen (Beschleunigerverordnung, BeV)
8. SR 814.542.1: Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei medizinischen Röntgensystemen (**Röntgenverordnung; RÖV**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über den Strahlenschutz bei medizinischen Röntgenanlagen (Röntgenverordnung)
9. SR 814.554: Verordnung des EDI über den Umgang mit radioaktiven Quellen (**UraQ**)  
*bisheriger Name:* Verordnung über den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlenquellen
10. SR 814.557: Verordnung des EDI über die ablieferungspflichtigen radioaktiven Abfälle

## 3 Neuerungen

### 3.1 Strahlenschutzverordnung

Die internationalen Richtlinien haben den bisherigen Strahlenschutzansatz, welcher von Tätigkeiten und Interventionen ausging, weiter entwickelt und gehen nun von verschiedenen Expositionssituationen aus,

in welchen sich Personen befinden können: Geplante Expositionssituationen, bestehende Expositionssituationen, Notfall-Expositionssituationen. Dies erlaubt es, für die einzelnen Situationen angepasste und verhältnismässige Schutzziele und Massnahmen vorzusehen und diese dann aber auch konsequent umzusetzen. Diese Philosophie wird in die StSV übernommen.

In allen Bereichen des Strahlenschutzes ist eine gute Ausbildung der verantwortlichen Personen sehr wichtig. Damit die erlernten Kompetenzen erhalten bleiben und aktualisiert werden können, wird neu eine regelmässige, **obligatorische Weiterbildung** eingeführt.

### 3.1.1 Geplante Expositionssituationen

Die meisten Expositionssituationen sind geplant. Es handelt sich dabei um **berufliche Expositionen**, wenn am Arbeitsplatz mit radioaktiven Materialien oder mit Anlagen, welche ionisierende Strahlung erzeugen, umgegangen wird. Zudem handelt es sich um die **Exposition der Bevölkerung** zum Beispiel durch das Betreiben einer Anlage oder das Entsorgen von radioaktiven Abfällen. Auch die gewollte **Exposition von Patientinnen und Patienten** in der Medizin gehört dazu. Für diese Tätigkeiten besteht eine Bewilligungspflicht und es besteht eine Aufsichtstätigkeit durch das Bundesamt für Gesundheit (BAG), das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) oder die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva).

Die Verfahren und der Aufwand bei Bewilligung und Aufsicht basiert auf dem nach Risiken abgestuften System. Bei kleinen Risiken ist das Bewilligungsverfahren vereinfacht und die Aufsichtstätigkeit stark reduziert.

Zur Begrenzung der Strahlenexposition gelten Dosisgrenzwerte für Personen aus der Bevölkerung und für berufliche Expositionen. Bei medizinischen Expositionen gelten keine Dosisgrenzwerte, da der individuelle Nutzen für die Patientin oder den Patienten dem Risiko der Strahlenbelastung gegenübergestellt wird.

#### a) Berufliche Exposition

Neu werden für die beruflichen Expositionen vermehrt auch natürliche Strahlenquellen berücksichtigt. Dies betrifft Arbeitsplätze, welche stark mit **Radon** belastet sind, und Industrien, welche mit **natürlich vorkommenden radioaktiven Materialien** arbeiten. Diese Betriebe brauchen neu eine Bewilligung und müssen für ihr Personal individuell die Strahlendosis überwachen.

Auch das **Flugpersonal** gilt neu als beruflich strahlenexponiert und die Dosis muss individuell bestimmt werden. Dies ist in Europa heute schon so üblich und wird auch in der Schweiz von den meisten Fluggesellschaften bereits gemacht. Beim Flugpersonal handelt es sich um eine grosse Anzahl exponierter Personen, welche eine relativ hohe Strahlendosis erhalten. Die zuständige Aufsichtsbehörde ist das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL).

Die Dosisgrenzwerte bleiben weitgehend gleich. Aufgrund von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen wird jedoch der Grenzwert am Arbeitsplatz für die Exposition der **Augenlinse** stark gesenkt. Beruflich strahlenexponierte Personen werden so besser vor Katarakt geschützt.

#### b) Exposition der Bevölkerung

Um die Exposition der Bevölkerung zu begrenzen, wird mit **Immissionsgrenzwerten** festgelegt, wie viel Radioaktivität ins Wasser und in die Luft gelangen darf. Zudem werden Untersuchungsschwellen eingeführt, um die Überwachung der Umwelt sicher zu stellen und, falls nötig, Optimierungsmassnahmen zu ergreifen. Für natürliche Radionuklide werden weitgehend die Anforderungen der EU-Richtlinie über radioaktive Stoffe in Wasser für den menschlichen Gebrauch<sup>5</sup> umgesetzt, für künstliche Radionuklide sind strengere Anforderungen vorgesehen.

Die **Freigrenzen** definieren die Aktivität, ab welcher ein radioaktiver Stoff wie ein nichtaktiver Stoff behandelt werden kann. Die Freigrenzen in der StSV werden an diejenigen der internationalen Richtlinien angepasst. Dies ist wichtig, damit für solche Stoffe oder Abfälle beim grenzüberschreitenden Warenverkehr keine Probleme entstehen. Je nach Nuklid bedeutet dies eine Anpassung nach oben oder nach unten. Dies hat einen Einfluss auf die zukünftige Menge des radioaktiven Abfalls (siehe Kapitel 4.1.5). Wenn radioaktive Quellen unbeabsichtigt im Abfall landen, so kann Radioaktivität in die Umwelt gelangen oder es kann beim Metallrecycling kontaminiertes Metall hergestellt werden. Aus diesem Grund

---

<sup>5</sup> Richtlinie 2013/51/Euratom

müssen Kehrlichtverbrennungsanlagen und Betriebe, welche Metall verarbeiten, mit geeigneten Überwachungsverfahren überprüfen, ob solche **herrenlosen radioaktiven Quellen** vorhanden sind. Damit unbeabsichtigte oder illegale Ein-/Ausfuhren herrenloser radioaktiver Quellen überprüft werden können, wird das BAG in Zusammenarbeit mit der Oberzolldirektion künftig Schwerpunktkontrollen bei der Ein-/Aus-/ und Durchfuhr von Waren organisieren.

### c) Expositionen von Patientinnen und Patienten

Da bei der Exposition von Patientinnen und Patienten keine Dosisgrenzwerte zur Anwendung kommen, sind die Optimierung und die Rechtfertigung umso wichtiger. Für die Optimierung ist schon heute ein etabliertes System vorhanden. Bis anhin wurde jedoch die Rechtfertigung für die Indikation einer Strahlenanwendung nicht überprüft. In der StSV wird nun die rechtliche Grundlage geschaffen, dass **klinische Audits** durchgeführt werden können, wie dies im Ausland schon üblich ist. Bei diesen wird die Rechtfertigung medizinischer Anwendungen in der Radiologie, der Radio-Onkologie und der Nuklearmedizin durch ebenbürtige Personen überprüft (peer review). Zudem sollen **Zuweisungsrichtlinien** (referral guidelines) erarbeitet werden für zuweisende Ärzte, welche Strahlenanwendungen verschreiben. Diese sollen durch eine zukünftige Expertengruppe der Eidgenössischen Kommission für Strahlenschutz (KSR) erarbeitet und vom BAG herausgegeben werden.

#### 3.1.2 Notfall-Expositionssituationen

Wenn bei einem Unfall oder Anschlag die Bevölkerung oberhalb der Dosisgrenzwerte bestrahlt wird oder werden kann, so handelt es sich um eine Notfall-Expositionssituation. Diese erfordert Sofortmassnahmen. Da das Durchsetzen von Dosisgrenzwerten in solchen Situationen allenfalls nicht sinnvoll ist, werden neu gemäss den internationalen Empfehlungen Referenzwerte eingeführt zum Schutz der **Bevölkerung** und von **beruflich exponierten Personen** im Notfall. Die Referenzwerte liegen oberhalb der Dosisgrenzwerte. Die StSV legt damit die Rahmenbedingungen fest für Massnahmen zum Schutz der Gesundheit im Notfall und regelt neu die Zuständigkeiten zur Vorbereitung von Massnahmen im Notfall. Bestimmungen zu den Sofortmassnahmen im Notfall sind in der ABCN-Einsatzverordnung<sup>6</sup> und in der Notfallschutzverordnung<sup>7</sup> festgelegt.

#### 3.1.3 Bestehende Expositionssituationen

Es handelt sich dabei um Situationen, die bereits bestehen, wenn eine Entscheidung über ihre Kontrolle getroffen werden muss. Es sind keine Sofortmassnahmen erforderlich. Auch hier werden Referenzwerte angewendet statt Dosisgrenzwerte. Die Referenzwerte können oberhalb der Dosisgrenzwerte liegen. Die Höhe der Referenzwerte sowie die getroffenen Massnahmen orientieren sich stark an der Verhältnismässigkeit.

Aufgrund von epidemiologischen Studien wird in internationalen Richtlinien und durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlen, den Referenzwert für **Radon** in Wohn- und Aufenthaltsräumen zu senken. Diese Empfehlungen werden nun durch die StSV umgesetzt. Es gilt neu ein Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> statt eines Grenzwertes von 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Aufgrund der Verhältnismässigkeit soll der neue Referenzwert vor allem bei Neubauten und bei einer Renovation beachtet werden..

Es werden neue Bestimmungen eingeführt zu **radioaktiven Altlasten** aus früheren Tätigkeiten. Aktuelles Beispiel dafür sind die Kontaminationen durch Radium, die in den 1960-er Jahren durch Heimarbeiten für die Uhrenindustrie verursacht wurden.

## 3.2 Verordnung über die Gebühren im Strahlenschutz

Die Gebührenansätze, die seit 1999 mehrheitlich unverändert geblieben sind, wurden für sämtliche Bewilligungsarten detailliert neu berechnet. Hauptziel dabei war eine möglichst vollständige Kostendeckung beim Aufwand auf Behördenseite. Die nötigen Gebührenerhöhungen betreffen deshalb sämtliche Betriebe, die Umgang mit ionisierender Strahlung haben. Die Erhöhungen sind für sämtliche betroffenen Betriebe zumutbar und gerecht, da sie den Behördenaufwand, das Risikopotenzial des betreffenden

---

<sup>6</sup> SR 520.17

<sup>7</sup> SR 732.33

Umgangs mit ionisierender Strahlung sowie die Anpassung an das aktuelle Preisniveau berücksichtigen. Am stärksten betroffen sind grosse medizinische Betriebe wie Spitäler oder Röntgeninstitute und Forschungseinrichtungen. Durchschnittlich steigen die Gebühren um ca. 20%. Stärker ins Gewicht fallen - ebenfalls aufgrund aktueller Berechnungen - die Erhöhungen bei den Gebühren für die Konditionierung, Zwischenlagerung und Beseitigung ablieferungspflichtiger radioaktiver Abfälle.

Die neu berechneten Pauschalen umfassen sämtliche Aufwände der Behörden für Bewilligungserteilung und -anpassung sowie für die Aufsicht (sogenannte "All-in-one"-Gebühr). Diese Praxisänderung bringt eine administrative Entlastung für die Behörden, aber auch für die Bewilligungsinhaber, da für die Bewilligungsfrist von zehn Jahren nur einmal eine Gebühr erhoben wird bzw. bezahlt werden muss.

### **3.3 Dosimetrieverordnung**

Die wichtigsten Änderungen für diese Verordnung sind Konkretisierungen von Neuerungen in der StSV. Zudem werden Erfahrungen aus der Aufsichtstätigkeit mit einbezogen, wie z.B. eine konkretere Regelung, wann zusätzliche Dosimeter getragen werden müssen. Neu wird die passive Umgebungsdosimetrie geregelt. Gesetzliche Bestimmungen dazu fehlten bisher.

Da gemäss StSV die individuellen Dosen für Flugpersonal und Personen an Radonbelasteten Arbeitsplätzen bestimmt werden müssen, regelt die Verordnung, wie diese Dosen ermittelt werden müssen.

Da der neue Grenzwert für die Augenlinsendosis in der StSV viel tiefer angesetzt ist als früher, muss das Einhalten des Grenzwertes neu mittels geeigneter Dosimetrie überwacht werden. Es wird eine möglichst einfache und praxistaugliche Methode festgelegt.

In Hinblick auf den KKW-Rückbau, werden die Nuklidatenblätter zu Überwachung der Inkorporation durch vier Nuklide ergänzt, welche für diesen Bereich wichtig sind.

### **3.4 Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung**

Für die Ausbildung im Strahlenschutz werden neu neben den Lerninhalten auch die zu erlernenden Kompetenzen geregelt. Es wird für einige Angehörige von Organisationen des Bevölkerungsschutzes und der Armee sowie für Betreiber kritischer Infrastrukturen und andere verpflichtete Personen oder Organisationen neu eine anerkannte Ausbildung verlangt. Neu gibt es für alle Personen, welche Umgang mit ionisierender Strahlung haben, eine Pflicht, sich periodisch im Strahlenschutz weiterzubilden. Die Verordnung berücksichtigt zudem neue Berufe.

### **3.5 Strahlenschutz-Anlageverordnung**

Die Verordnung wird an den Stand der Technik und an aktuelle Tätigkeiten und Anlagen angepasst. Zusätzlich zu den Bestimmungen für Anlagen mit Vollschutzeinrichtung werden neu auch Anlagen mit Teilschutzeinrichtung geregelt. Die Verordnung wird zudem mit den anderen Ausführungsbestimmungen harmonisiert, insbesondere mit der RöV und der UraQ.

### **3.6 Verordnung über den Umgang mit radioaktiven Quellen**

Die UraQ regelt nebst dem Umgang mit offenen radioaktiven Quellen neu auch den Umgang mit nicht-medizinischen geschlossenen Quellen, welcher bisher ausschliesslich in der StSV geregelt war. Basierend auf Empfehlungen der IAEA werden Massnahmen zur Verbesserung der Sicherung von hochradioaktiven Quellen festgelegt. Die Entlassungskriterien für Patienten nach einer nuklearmedizinischen Therapie werden gelockert und an europäische Empfehlungen angepasst. Die Qualitätssicherungs-massnahmen und der Umfang des Einbezugs von Medizinphysikerinnen und Medizinphysikern für nuklearmedizinische Anwendungen werden präzisiert.

### **3.7 Medizinische Quellenverordnung**

Zwei neue Anhänge regeln die Anforderungen an die Qualitätssicherung für radioaktive medizinische Quellen und Bestrahlungseinheiten sowie jene für den Einsatz und die Prüfung von Messgeräten. Zudem wird der Mindestumfang des Einsatzes von Medizinphysikerinnen und Medizinphysikern festgelegt.

### **3.8 Beschleunigerverordnung**

Die Verordnung regelt neu nicht nur Elektronenbeschleuniger-Anlagen in der Medizin sondern auch Protonentherapieanlagen. Der Mindestumfang des Einsatzes von Medizinphysikerinnen und Medizinphysikern wird festgelegt. Regelungen, die sich nicht auf Strahlenschutzaspekte beziehen, wie z.B. die Forderung der Einhaltung der Luftreinhalteverordnung oder bauliche Anforderungen zum Schutz vor einem Einklemmen von Personen, wurden gestrichen.

### **3.9 Röntgenverordnung**

Die Verordnung regelt neu die ganze Aufnahmekette eines Röntgensystems; also von der Strahlerzeugung, über den Bildempfänger, die Bildverarbeitung bis zur Bildbetrachtung durch den Arzt. Der Einbezug von Medizinphysikerinnen und Medizinphysikern gemäss StSV wird für die Röntgensysteme präzisiert. Die Anforderungen an die technischen Installationen werden an den heutigen Stand der Technik angepasst. Die Anhänge zu den Anforderungen an die Qualitätssicherung von Röntgensystemen der bisherigen Röntgenverordnung werden ausgegliedert und neu in Form von Wegleitungen durch das BAG publiziert. Diese Form ermöglicht es, eine zeitnahe Anpassung an die schnell fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Röntgentechnik vorzunehmen.

### **3.10 Verordnung über die ablieferungspflichtigen radioaktiven Abfälle**

An dieser Verordnung wurden nur kleine Anpassungen technischer Natur und Präzisierungen vorgenommen.

## **4 Auswirkungen**

#### **4.1.1 Bund**

Die neu eingeführte Philosophie der "nach Risiko abgestuften Vorgehensweise" im Bewilligungswesen und der Aufsicht bewirkt eine Fokussierung auf die hohen Risiken. Die Ressourcen auf Behördenseite können so gezielt dort eingesetzt werden, wo das Gefährdungspotenzial für Mensch (Patientinnen und Patienten, Arbeitende, Bevölkerung), und Umwelt gross ist. Neu werden allerdings mehr Betriebe der Bewilligungspflicht unterstellt z.B. Betriebe mit radonexponierten Arbeitsplätzen oder Betriebe, in denen mit natürlich vorkommenden radioaktiven Materialien (NORM) umgegangen wird. Auch die Aufsicht über diese Betriebe und die Dosimetrie verursachen Mehraufwand. Da das Flugpersonal neu als beruflich strahlenexponiert gilt, ist das BAZL neue Aufsichtsbehörde für die betreffenden Artikel in der Strahlenschutzverordnung.

Es wird nach der Revision der StSV zudem ganz neue Aufgaben im BAG geben, für die es mehr Ressourcen benötigt. Dazu gehören die Einführung klinischer Audits in der Medizin, die Einführung der Weiterbildungspflicht für Sachverständige und der Messpflicht für Kehrlichtverbrennungsanlagen und Metallverarbeiter sowie neu eingeführte Kontrollen am Zoll, die auch für die Eidgenössische Zollverwaltung mit einem Mehraufwand verbunden sind.

Die Mehreinnahmen aufgrund der angepassten Gebührensätze in der Gebührenverordnung werden rund CHF 150'000 - 200'000 jährlich betragen.

#### **4.1.2 Kantone**

Die Kantone vollziehen heute schon den Schutz der Bevölkerung vor Radon. Im Gegensatz zu vorher gibt es nicht mehr spezielle Radongebiete. Ausser in Schulen und Kindergärten haben die Kantone keine Messaufgaben mehr. Neu sorgen die Kantone für die Berücksichtigung der Radonschutzmassnahmen innerhalb der Baubewilligungsverfahren für Neu- und Umbauten. Dieses Vorgehen ist in einigen Kantonen heute schon üblich. Die neue Praxis wird mehr Koordinationsaufwand zwischen Gesundheits- und Baudepartement innerhalb der Kantone verursachen

#### **4.1.3 Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber**

Für die aktuellen Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber gibt es einige Änderungen, beispielsweise durch die neu eingeführte Weiterbildungspflicht für Sachverständige, durch die Gebühreanpassungen

sowie durch einige organisatorische Neuerungen (z.B. die Einteilung der bisherigen kontrollierten Zonen in Überwachungs- und Kontrollbereiche). Für Neuerungen, die einen etwas grösseren Initialaufwand erfordern gibt es Übergangsfristen.

Bei der Hälfte der aktuell gültigen Bewilligungen (ca. 11'000) entsteht durch die Einführung des vereinfachten Bewilligungsverfahrens eine administrative Entlastung für Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber: Bewilligungspflichtige Tätigkeiten, bei denen das Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt klein ist, beurteilt das BAG neu im vereinfachten Verfahren. Dies betrifft z.B. Anwendungen in der Medizin, die im Niedrigdosisbereich liegen (z.B. Röntgenkleinanlagen in Zahnarztpraxen). Solche Bewilligungsinhaber müssen z.B. keine Strahlenschutzpläne oder Gefährdungsanalysen einreichen und können die Dosimetrie für ihr Personal quartalsweise ermitteln.

Es gibt einige Betriebe (ca. 150), die aufgrund der Revision neu bewilligungspflichtig werden (Umgang mit Radon und NORM, die Weiterverwendung radiologischer Altlasten, der Umgang mit herrenlosen radioaktiven Quellen oder die Durchführung qualitätssichernder Massnahmen an Bildempfangs- und Bildwiedergabesystemen).

#### 4.1.4 Spitäler und radiologische Institute

Es wird davon ausgegangen, dass in der Schweiz, wie auch im Ausland, Verbesserungspotenzial besteht bei vielen Untersuchungen und Behandlungen mit ionisierender Strahlung, insbesondere bei der Rechtfertigung dieser Anwendungen. Dank der Einführung von **klinischen Audits** in Spitälern und radiologischen Instituten können ungerechtfertigte Untersuchungen und Behandlungen mit ionisierender Strahlung minimiert und Prozesse und Ressourcen optimiert werden.

Nach der Durchführung von Pilotaudits, welche für 2015 geplant sind, wird eine präzisere Berechnung der Kosten möglich sein. Bei jedem bisher berechneten Szenario übertreffen die potentiellen Einsparungen die Kosten klar.

In einigen Betrieben wird es mehr **Medizinphysikerinnen** und Medizinphysiker brauchen, da nun klar geregelt wird, wie viele es für die verschiedenen Anwendungen braucht.

#### 4.1.5 Abfälle: Kernkraftwerke, Medizin, Industrie, Forschung

Die geänderten Freigrenzen bedeuten in gewissen Bereichen eine Reduktion des Abfalls, in anderen wird es jedoch zu mehr radioaktivem Abfall kommen. Die Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (AGNEB) hat dazu einen Bericht erarbeitet, in welchem sie die Folgen der neuen Freigrenzen auf die Menge der Betriebs- und **Stilllegungsabfälle** für KKW und Forschung aufzeigt. Im Bereich der Stilllegung der Kernkraftwerke sowie der Forschungsanlagen führt die Übernahme der neuen Freigrenzen zu einer ungefähren Verdoppelung der Abfallmengen. Dies lässt sich aber grösstenteils durch eine konsequente Abklinglagerung von 30 Jahren kompensieren (Lagerung zur Nutzung der relativ kurzen Halbwertszeiten gewisser Radionuklide), die bei den KKW bis anhin nicht in der Planung stand. Auf die Menge der Betriebsabfälle der KKW haben die neuen Freigrenzen kaum Auswirkungen.

Auch auf die Menge der Betriebsabfälle aus Industrie und Forschung haben die neuen Freigrenzen kaum einen Einfluss. In der Medizin ist die Abfallmenge sehr klein, die neuen Freigrenzen haben keinen Einfluss darauf.

#### 4.1.6 Hauseigentümer

Falls bei einem Neubau erdberuhrende Wohnräume bzw. ein Naturkeller erstellt werden, ist für ein Einfamilienhaus mit Zusatzkosten für den **Schutz vor Radon** von ca. 2'000 CHF zu rechnen (das sind weniger als 0,5% der Gesamtkosten eines Neubaus). Ansonsten schützen die Abdichtungsmassnahmen gegen Feuchtigkeit auch vor Radon. Eine fachgerechte Radonsanierung kostet in der Regel ca. 4'000 bis 8'000 CHF für ein Einfamilienhaus. Diese Kosten reduzieren sich beträchtlich, wenn die Radonsanierung mit anderen Umbauarbeiten an der Gebäudehülle kombiniert wird. Der Referenzwert bietet mehr Flexibilität als der bisherige Grenzwert insbesondere für die Radonsanierung. In ca. 15'000 bestehenden Gebäuden in der Schweiz wird der neue Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> überschritten.

#### 4.1.7 Betriebe mit natürlichen Strahlenquellen

Betriebe, in welchen eine berufliche Strahlenexposition aufgrund von natürlichen Strahlenquellen vorliegt, brauchen neu eine Bewilligung und müssen ihr Personal dosimetrieren.

Von natürlich vorkommenden radioaktiven Materialien (**NORM**) sind folgende Bereiche betroffen: Grundwasserfilteranlagen, Erdgasproduktion, Gewinnung geothermischer Energie, Zirkon- und Zirkonium-Industrie, Zementherstellung und Giessereien. Es wird geschätzt, dass es in der Schweiz ca. 25 NORM-Betriebe gibt, die von der neuen Regelung betroffen sein werden.

Radonbelastete Arbeitsplätze sind vor allem in Bergwerken, Höhlen und Versorgungsanlagen anzutreffen. Es wird geschätzt, dass in ca. 25 Betrieben solche Arbeitsplätze zu finden sein werden.

**Fluggesellschaften**, welche höher als 8000 m fliegen, müssen die Dosis des Personals neu auch individuell überwachen. Die meisten Fluggesellschaften machen das heute schon.

#### **4.1.8 Betriebe mit herrenlosen radioaktiven Quellen**

Betriebe, in welchen eine erhöhte Gefahr besteht, dass herrenlose radioaktive Quellen auftauchen, müssen diese mit geeigneten Überwachungsverfahren auffinden können. Dazu müssen gegebenenfalls Messeinrichtungen beschafft und Personal entsprechend geschult werden. Es werden ca. 30-50 Metallverwerter und Kehrlichtverbrennungsanlagen betroffen sein. Viele davon haben diese Forderungen bereits heute auf freiwilliger Basis aufgrund möglicher wirtschaftlicher Risiken durch eine Verbreitung der Quellen umgesetzt

#### **4.1.9 Betriebe, welche Qualitätssichernde Massnahmen durchführen**

Betriebe, welche qualitätssichernde Massnahmen an Bildempfangs- und Bildwiedergabesystemen in der Human- und Veterinärmedizin sowie an nuklearmedizinischen Mess- und Untersuchungsgeräten durchführen, benötigen neu für diese Tätigkeit eine Bewilligung. Dies wird ca. 30 Betriebe betreffen.