

# Berufliche Strahlenschutzüberwachung in Deutschland: Neue gesetzliche Anforderungen an den Strahlenschutz

## *Occupational radiation protection in Germany: New legal requirements for radiation protection*

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Das Strahlenschutzregister (SSR) ist eine Einrichtung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) und dient als zentrales Dosisregister für die berufliche Strahlenschutzüberwachung in Deutschland. Seine Hauptaufgaben sind die Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte der zulässigen Jahresdosen und Berufslebensdosis für beruflich exponierte Personen sowie der Ausgabe von Strahlenpässen. Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz wurde am 31.12.2018 eine eindeutige persönliche Kennnummer eingeführt, die sogenannte Strahlenschutzregisternummer (SSR-Nummer), die von nun an alle beruflich exponierten Personen und Inhaber von Strahlenpässen benötigen. Sie dient als persönliche Kennziffer und soll die personenbezogene Dosiszuordnung und Bilanzierung verbessern. Die Bedeutung einer eindeutigen Zuordnung wird im jährlich zunehmenden Datenfluss deutlich: Im Jahr 2017 sind mehr als 4 Millionen Datensätze von knapp 420.000 überwachten Personen eingegangen, 15 Prozent mehr als noch vor zehn Jahren.

TANJA ROSENTERER,  
UWE OEH

### **ABSTRACT**

*The Radiation Protection Register (SSR) is a facility of the Federal Office of Radiation Protection (BfS) and functions as central dose register for the surveillance of occupational radiation exposure in Germany. Its main tasks are the continuous monitoring of the annual and lifetime body dose limits of occupationally exposed persons and the issuance of the radiation passport for external personnel. With the new Radiation Protection Act a unique identification number, the so-called SSR Number, was introduced on 2018/12/31. This identification number is a personal radiation protection ID for occupationally exposed persons who are registered in the SSR database. It considerably improves the personal attribution and balancing of individual dose values of the continuously growing amount of dataflow: In the year of 2017 the SSR received more than 4 million data transmissions related to dose, measured for almost 420,000 monitored persons. This is an increase of about 15 percent within the last decade.*

## **DAS STRAHLENSCHUTZ-REGISTER**

Das Strahlenschutzregister (SSR) ist eine zentrale Einrichtung des Bundes und wird vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) betrieben. Es überwacht die Einhaltung der Grenzwerte der zulässigen Jahresdosen und Berufslebensdosis für beruflich exponierte

Personen sowie die Ausgabe von Strahlenpässen. Das BfS erfüllt damit eine gesetzliche Aufgabe, die im neuen Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) verankert ist.

Das SSR erhält personenbezogene Daten sowie Dosismesswerte und Meldungen im Wesentlichen aus fünf sogenannten Überwachungsbereichen, nämlich



Personendosimeter.  
Quelle: BfS.

- 1 der externen Exposition (Personendosimetrie),
- 2 der internen Exposition (Inkorporationsdosimetrie),
- 3 der Exposition durch natürliche Strahlenquellen,
- 4 der Exposition durch kosmische Strahlung,
- 5 von Strahlenpass-Registriervorgängen.

Zusammen bilden alle diese Daten die Grundlage für die Durchführung der gesetzlichen Überwachungsaufgaben. Insgesamt sind seit Beginn der mehr als fünf Jahrzehnte zurückreichenden beruflichen Strahlenschutzüberwachung in Deutschland 1.810.455 beruflich überwachte Personen registriert worden und 99.867.079 individuelle Dosis- und Strahlenpassmeldungen im SSR eingegangen (Stand 08/2018). Regelmäßige statistische Auswertungen dieses umfangreichen Datenbestandes geben

einen differenzierten Überblick über den Stand und die Entwicklung der beruflichen Strahlenexposition in Deutschland und tragen dazu bei, die Strahlenschutzgrundsätze „Dosisbegrenzung“ und „Minimierung“ kontinuierlich zu überprüfen.

Das SSR führt nicht nur sämtliche deutschlandweit gemessenen Expositionsdaten zusammen, sondern erteilt berechtigten Personen/Institutionen auf Anfrage auch Auskunft über die gespeicherten Daten. Dazu gehören die überwachten Personen selbst, zuständige Behörden/Messstellen, Strahlenschutzverantwortliche und gesetzliche Unfallversicherungen. Darüber hinaus werden die Daten in anonymisierter Form für Forschungszwecke verwendet.

## **AKTUELLE ÄNDERUNGEN**

### **EINFÜHRUNG EINER PERSÖNLICHEN KENNNUMMER**

Gemäß dem neuen Strahlenschutzgesetz (§170 StrlSchG) benötigen seit dem 31.12.2018 alle Personen, für die Eintragungen ins SSR des BfS erfolgen (insbesondere beruflich exponierte Personen und Inhaber von Strahlenpässen), eine Strahlenschutzregisternummer (SSR-Nummer). Diese Nummer wird im BfS durch ein nicht rückführbares kryptographisches Verfahren aus der Sozialversicherungsnummer (§147 SGBVI) und den Personendaten des zu überwachenden Beschäftigten abgeleitet. Sie kann auch auf Basis einer geeigneten außerhalb Deutschlands vergebenen eindeutigen Identifikationsnummer und in Ausnahmefällen auch ohne geeignete Nummer erzeugt werden. Die SSR-Nummer dient als eindeutiges persönliches Personenkennzeichen und soll die Zuordnung und Bilanzierung der individuellen Dosiswerte aus der beruflichen Strahlenexposition im SSR künftig verbessern. Bisher kam es in einzelnen Fällen zu Zuordnungsfehlern in den Personendaten mit all den damit verbundenen Konsequenzen. Des Weiteren ersetzt sie die bisherige Strahlenpassnummer.

### **ANPASSUNG DER AVV STRAHLENPASS**

Mit den gesetzlichen Änderungen wird es auch eine neue Allgemeine Verwaltungsvorschrift Strahlenpass (AVV Strahlenpass) geben, die voraussichtlich Mitte 2019 in Kraft tritt. In diesem Zusammenhang ist auch ein neues Format des Strahlenpasses vorgesehen, das die Empfehlungen der Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities (HERCA) zu einem europäischen Strahlenpass berücksichtigt. Somit können in Zukunft auch außerhalb Deutschlands ausgestellte Strahlenpässe, die den HERCA-Richtlinien entsprechen, in

Deutschland verwendet werden. Alte Strahlenpässe, die noch gültig sind, behalten ihre Gültigkeit und können bis zum vorgesehenen Ablaufdatum weiter geführt werden, wenn im Strahlenpass die SSR-Nummer des Strahlenpassinhabers eingetragen ist.

### **VEREINHEITLICHUNG DES JÄHRLICHEN DOSISGRENZWERTES**

Personen, die sich in einem Strahlenschutzbereich (Überwachungsbereich oder Kontrollbereich) aufhalten und die im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert (mSv) erhalten können, müssen strahlenschutzüberwacht werden, und werden folglich ins SSR eingetragen (gilt nicht für Patienten). Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz werden nun auch jene Arbeiter in die Regelung aufgenommen, deren Tätigkeit nicht mit dem Aufenthalt in einem Strahlenschutzbereich verbunden ist (mit Ausnahme von Radon, hier ab 6 mSv pro Jahr). Dies gilt beispielsweise für Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Sanierung radioaktiver Altlasten oder für Tätigkeiten mit natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen.

### **EINBEZIEHUNG VON NOTFALLEINSATZKRÄFTEN**

Ab sofort werden auch die Expositionen von Notfalleinsatzkräften im SSR erfasst. Dabei unterscheidet der Gesetzgeber nicht zwischen ehrenamtlichen und hauptberuflichen Einsatzkräften. Auch wenn Notfalleinsatzkräfte nicht explizit als beruflich exponierte Personen gelten, so werden Expositionen von mehr als 1 mSv pro Einsatz auch bei Einsatzkräften als berufliche Expositionen betrachtet und ins SSR aufgenommen.

### **ÜBERARBEITUNG DER BETRIEBS- UND TÄTIGKEITSKATEGORIEN**

Ein bedeutender Bestandteil der Daten zur beruflichen Strahlenschutzüberwachung sind die personenbezogenen Tätigkeits- und Betriebskategorien. Diese wurden vor an-

nähernd 40 Jahren entwickelt und seitdem nicht mehr aktualisiert. Um eine einfachere und zuverlässigere Datenangabe und damit eine validere Datenauswertung zu ermöglichen, wurden diese Kategorien erneuert und genügen nun der international üblichen Systematik.

## AUSWERTUNGEN FÜR DAS JAHR 2017

Momentan werden nahezu 420.000 beruflich strahlenexponierte Personen, die in Deutschland beschäftigt sind, kontinuierlich hinsichtlich der Einhaltung ihrer zulässigen Jahresdosis und Berufslebensdosis überwacht. Dabei handelt es sich um dosimetrisch überwachte Personen und Inhaber von Strahlenpässen aus diversen Arbeitsbereichen, wie Medizin, Kerntechnik, Industrie, Forschung und Entwicklung, Luftfahrt, sowie um Arbeitsplätze unter Einfluss von natürlichen radioaktiven Strahlenquellen, wie zum Beispiel kosmische Strahlung oder Radon.

Aufgrund des dynamischen Datenbanksystems des SSR, in dem Dosismesswerte und Meldungen noch Monate später revidiert und ergänzt werden müssen, ist die Erfassung der finalen Datenlage für das Jahr 2018 noch nicht abgeschlossen. Deshalb wird im Folgenden ein Überblick des Datenbestandes für das Jahr 2017 (Stand 08/2018) vorgestellt. **ABBILDUNG 1** zeigt die Verteilung aller im Jahr 2017 strahlen-

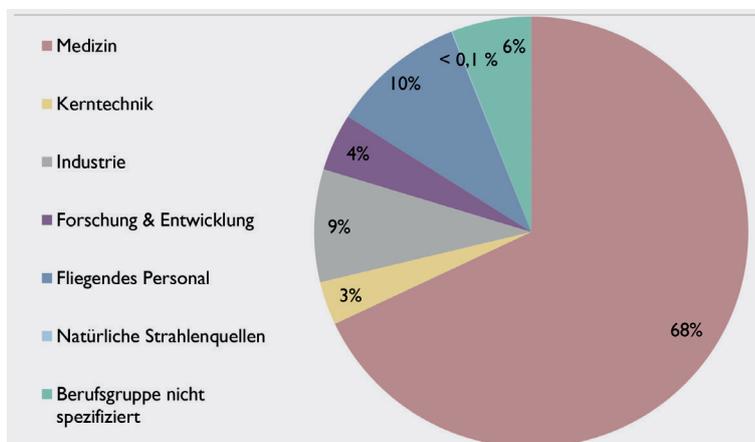
schutzüberwachten Personen in Deutschland geordnet nach Arbeitsbereich.

Mit 68 Prozent stellt die Gruppe „Medizin“ den mit Abstand größten Anteil dar, gefolgt von „Luftfahrt“ (10%), „Industrie“ (9%), „Forschung und Entwicklung“ (4%), „Kerntechnik“ (3%) und „Arbeitsplätzen mit natürlicher Strahlenexposition“ (<0,1%). Der Bereich „Berufsgruppe nicht spezifiziert“ beinhaltet alle nicht eindeutig klassifizierbaren Arbeitsbereiche.

**ABBILDUNG 2** zeigt die nach Arbeitsbereichen gruppierte Verteilung aller tatsächlich exponierten strahlenschutzüberwachten Personen, das heißt all jener Personen, für die eine Dosis von mehr als 0,1 mSv pro Messwert (kleinstmöglicher detektierbarer Dosiswert) gemessen wurde.

Dabei weisen insbesondere die Arbeitsbereiche „Medizin“ und „Luftfahrt“ deutliche Unterschiede im Vergleich zu **ABBILDUNG 1** auf. Während nur etwa 10 Prozent aller überwachten Personen im Bereich der Luftfahrt tätig sind, stellen sie mit 45 Prozent die größte Gruppe aller tatsächlich strahlenexponierten Personen dar. Im Gegensatz dazu sinkt der Anteil des medizinischen Personals von 68 Prozent auf 41 Prozent, wenn nur all jene Personen berücksichtigt werden, bei denen ein effektiver Dosiswert von mehr als 0,1 mSv gemessen wurde. Dieser Umstand ist der Arbeitsumgebung geschuldet: Fliegendes Personal ist im Rahmen seiner Tätigkeit der Exposition durch kosmische Strahlung ausgesetzt, welche nicht durch Strahlenschutzmaßnahmen reduziert oder vermieden werden kann. Der Wert für die erhaltene Dosis eines jeden Mitarbeiters wird mittels spezieller Dosimetrie-Programme berechnet, wobei Faktoren wie Flughöhe, Sonnenaktivität, Breitengrad und Flugdauer berücksichtigt werden. Medizinisches Personal hingegen hat durch geeignete Strahlenschutzmaßnahmen die Möglichkeit, die eigene Strahlenexposition deutlich zu minimieren oder sogar zu vermeiden. So kommt es, dass in der Regel ein Großteil der im Bereich der Medizin tätigen strahlenschutz-

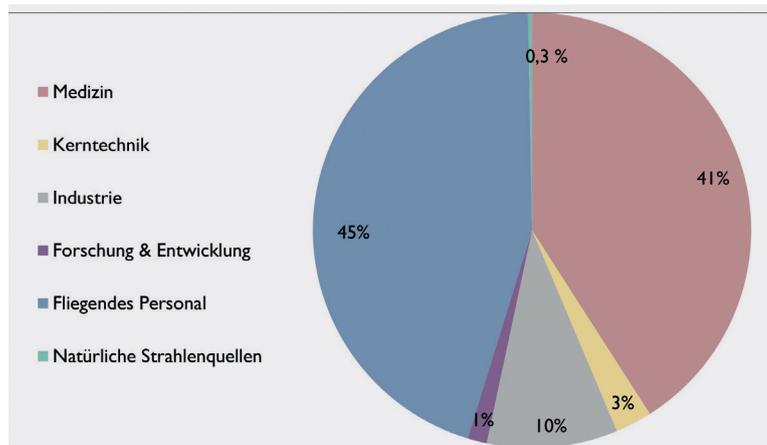
**ABBILDUNG 1**  
Verteilung aller überwachten Personen in Deutschland im Jahr 2017, geordnet nach Arbeitsbereich.



überwachten Personen keinen messbaren Dosiswert erhält.

In **ABBILDUNG 3** ist die mittlere effektive Jahresdosis jeder exponierten strahlenschutzüberwachten Person im Jahr 2017 gruppiert nach Arbeitsbereichen dargestellt.

Die Größe N ist die absolute Zahl der Personen, die in diesem Bereich tätig waren. Personen, die im nach Anzahl der Mitarbeiter größten Berufsfeld „Medizin“ beschäftigt waren, erhielten eine mittlere effektive Jahresdosis von circa 0,3 mSv. Lediglich das Personal aus dem Bereich „Forschung und Entwicklung“ hat im Jahr 2017 im Schnitt mit 0,2 mSv weniger Dosis erhalten. Mit 0,6 mSv beziehungsweise 0,9 mSv wurde in den Arbeitsfeldern „Kerntechnik“ und „Industrie“ eine mittlere effektive Jahresdosis von weniger als 1,0 mSv gemessen. Wie bereits beschrieben, ist fliegendes Personal einer permanenten Exposition durch kosmische Strahlung ausgesetzt, welche sich in einer vergleichsweise hohen mittleren effektiven Jahresdosis von 2,1 mSv widerspiegelt. Eine ebenso hohe mittlere effektive Jahresdosis wurde für Tätigkeiten im Umfeld „natürlicher Strahlenquellen“ gemessen (2,1 mSv), wobei es sich hauptsächlich um Personen

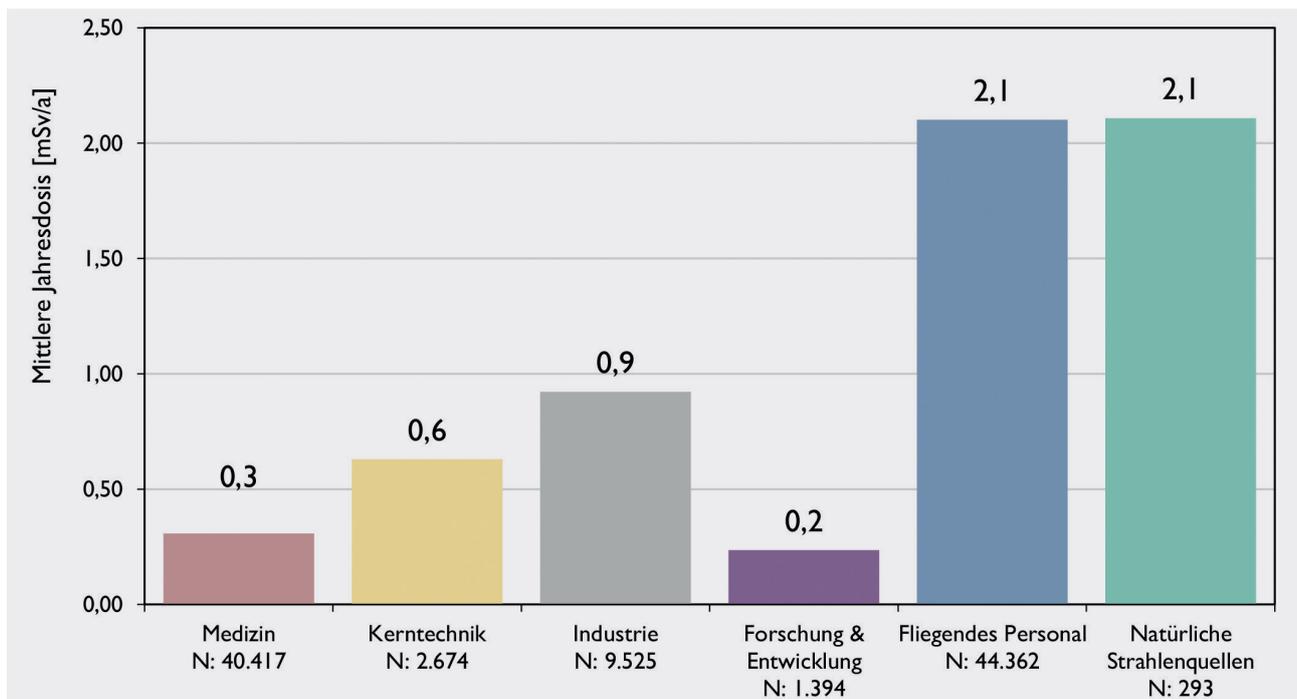


**ABBILDUNG 2**  
Verteilung aller tatsächlich exponierten (>0,1 mSv) überwachten Personen in Deutschland 2017, geordnet nach Arbeitsbereich.

handelt, die durch Radon exponiert waren. Ähnlich wie im Arbeitsbereich der „Luftfahrt“ kann die Exposition durch natürliche Strahlenquellen nicht vermieden werden und wird zudem teilweise noch wenig im betrieblichen Strahlenschutz beachtet, sodass die höchsten mittleren effektiven Jahresdosen in diesen beiden Berufskategorien zu finden sind.

**ABBILDUNG 4** zeigt die zeitliche Entwicklung der durchschnittlichen effektiven Jahresdosis für die beschriebenen Arbeitsbereiche in den Jahren 2007 bis 2017.

**ABBILDUNG 3**  
Mittlere effektive Jahresdosis der strahlenexponierten Personen (>0,1 mSv) im Jahr 2017, gruppiert nach Arbeitsbereichen.

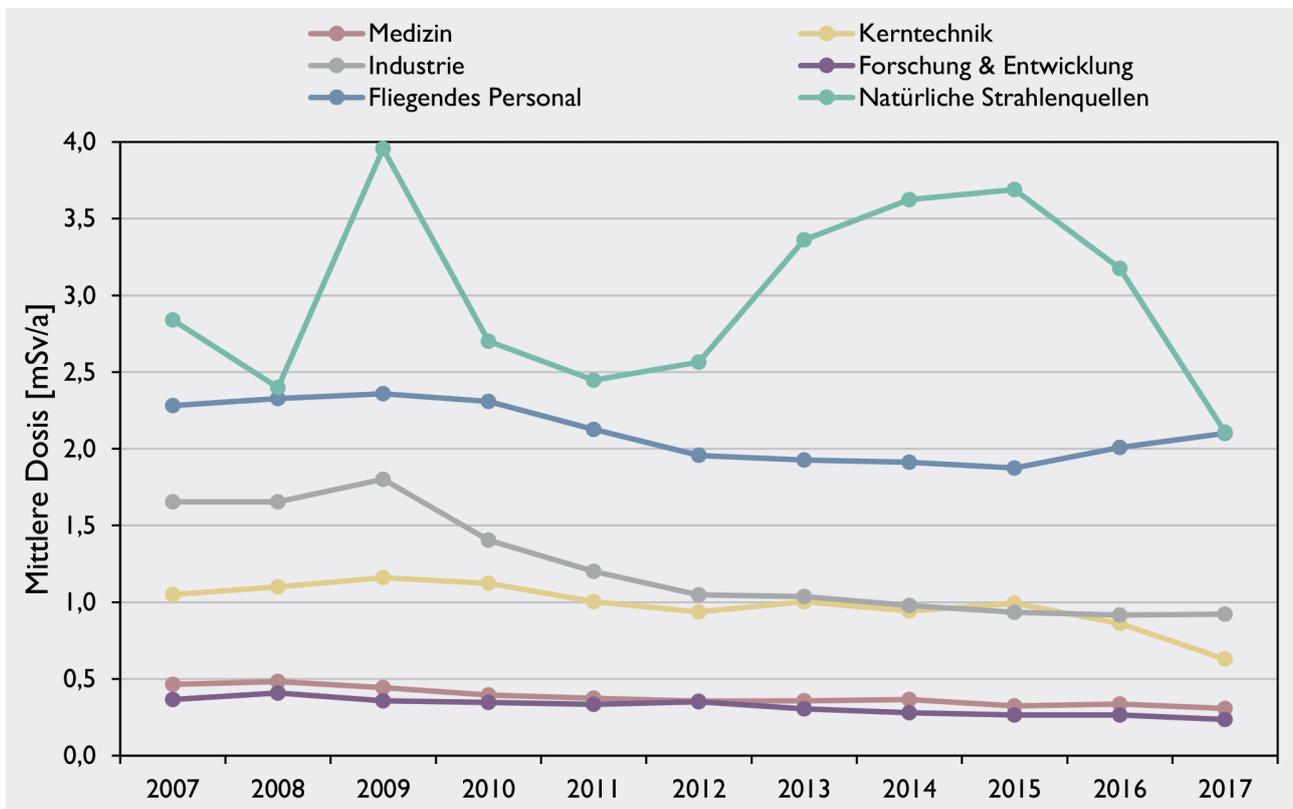


Die Grafik verdeutlicht einen leichten Rückgang der mittleren effektiven Jahresdosis für Personen, die in den Bereichen „Medizin“ und „Forschung und Entwicklung“ arbeiten. Ein deutlicherer Abfall der Strahlenexposition konnte in den Berufsgruppen „Industrie“ und „Kerntechnik“ erreicht werden, was die Erfolge von effektiven Strahlenschutzmaßnahmen der letzten zehn Jahre widerspiegelt. Im Gegensatz dazu kann für Berufsgruppen mit „natürlicher Strahlenexposition“ kein eindeutiger Trend verzeichnet werden. Dies kann auf die geringe Anzahl der Beschäftigten und somit eine hohe statistische Fluktuation zurückgeführt werden.

Bis zum Jahr 2015 kann man einen deutlichen Rückgang der mittleren effektiven Jahresdosis im Bereich des fliegenden Personals feststellen. Der Grund dafür ist jedoch ein anderer als der für die übrigen Arbeitsbereiche: Die Intensität der kosmischen Strahlung und die daraus resultierende effektive Personendosis des Personals hängt stark von der Sonnenaktivität ab, welche einem

11-Jahreszyklus mit Phasen hoher und geringer Aktivität folgt. Da eine hohe Sonnenaktivität die Erde vor hochenergetischer kosmischer Strahlung aus Quellen außerhalb unseres Sonnensystems schützt, ist die mittlere effektive Jahresdosis von Flugpersonal in Zeiten hoher Aktivität minimiert und umgekehrt. Sonnenaktivität und Dosis verhalten sich demnach antizyklisch. Während des letzten Sonnenaktivitätsmaximums in den Jahren 2013/2014 war der mittlere Dosiswert für das fliegende Personal auf einem Minimalwert von 1,9 mSv. Das nächste Aktivitätsminimum wird für die kommenden Jahre erwartet, wobei mit einem Anstieg in der mittleren effektiven Dosis gerechnet werden muss, der in seinem Maximalwert von 2,4 mSv vergleichbar mit dem des letzten Aktivitätsminimums im Jahr 2009 sein wird.

ABBILDUNG 4  
Zeitliche Entwicklung der durchschnittlichen effektiven Jahresdosis für verschiedene Arbeitsbereiche für die Jahre 2007 bis 2017.



## FAZIT

Die meisten Berufsgruppen profitieren von effektiven Strahlenschutzmaßnahmen, die über die Jahre hinweg zu einem erfreulichen Rückgang der beruflichen Expositionen geführt haben. Eine Ausnahme bilden Arbeitsplätze mit erhöhter natürlicher Strahlenexposition (kosmische Strahlung, Radon), bei denen die höchsten effektiven Jahresdosiswerte im Vergleich zu allen anderen Berufsgruppen beobachtet werden. Aus diesem Grund wird auch mit dem neuen Strahlenschutzgesetz ab 2019 die Überwachung der beruflich bedingten Radonexposition deutlich ausgeweitet. ●

## KONTAKT

Tanja Rosentreter  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Abteilung Beruflicher Strahlenschutz  
und Strahlenschutzregister  
Ingolstädter Landstraße 1  
85764 Oberschleißheim  
E-Mail: trosentreter[at]bfs.de

[BfS]

