

Merkblatt

Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung

Stand: Dezember 2020

Impressum:

Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de

Dieses Merkblatt wurde vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in enger Zusammenarbeit mit den vier Regierungspräsidien Baden-Württembergs und der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg zur Unterstützung und Vereinheitlichung des Vollzugs des Strahlenschutzgesetzes erstellt. Dieses Merkblatt wird ausschließlich durch die Regierungspräsidien verteilt.

Inhalt

I.	Grundsätze des Schutzes vor Radon an Arbeitsplätzen, rechtliche Vorgaben und allgemeine Informationen.....	4
I.1	Betroffene Arbeitsplätze und Verantwortlichkeiten.....	4
I.2	Kategorisierung der Arbeitsplätze in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung	5
I.3	Radonschutz bei Neubauten	6
I.4	Stufenkonzept zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen	7
I.5	Weiteres Informationsangebot.....	9
II.	Erstmessung - Messung der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen (Stufe 1)..	10
II.1	Messdauer	11
II.1.1	Grundsatz 12 Monate.....	11
II.1.2	Verkürzte Messzeit	11
II.2	Messgeräte und Messverfahren	12
II.3	Messorte	12
II.4	Anzahl der Messgeräte und Auslegungszeit.....	14
II.4.1	Bereich A.....	14
II.4.2	Bereich B.....	14
II.4.3	Bereich C.....	15
II.5	Messfristen	15
II.6	Information der Arbeitskräfte und Dritter	15
II.7	Dokumentation der Messergebnisse, Aufbewahrung und Bewertung	16
III.	Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration und Erfolgskontrolle (Stufe 2)	17
III.1	Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration	17
III.2	Erfolgskontrolle.....	17
III.2.1	Messdauer.....	17
III.2.2	Messgeräte und Messverfahren.....	17
III.2.3	Messorte.....	17
III.2.4	Anzahl der Messgeräte und Auslegungszeit	17
III.2.5	Messfristen.....	18
III.3	Dokumentation der Messergebnisse, Aufbewahrung und Bewertung	18
III.4	Information der Arbeitskräfte und Dritter	18
III.5	Verzicht auf Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration.....	19
IV.	Anmeldung der Arbeitsplätze oder der Betätigung sowie Durchführung einer auf den Arbeitsplatz bezogenen Abschätzung der Radon-Exposition (Stufe 3)	19

IV.1	Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wasserversorgung	20
IV.2	Anmeldung der Betätigung an mehreren angemeldeten Arbeitsplätzen	21
IV.3	Abschätzung der Radon-Exposition	21
IV.3.1	Durchführung der Abschätzung.....	21
IV.3.2	Dokumentation, Vorlage und Aufbewahrung	23
IV.3.3	Wiederholung der Abschätzung bei Änderungen am Arbeitsplatz	23
IV.3.4	Ergebnis der Abschätzung kleiner als 6 Millisievert im Kalenderjahr	23
IV.3.5	Ergebnis der Abschätzung größer als 6 Millisievert im Kalenderjahr.....	24
V.	Beruflicher Strahlenschutz nach Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung (Stufe 4)	24
VI.	Anhang	25
VI.1	Fließschema des Ablaufs der Umsetzung der vier Stufen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen	25
VI.2	Dokumentation nach Abschnitt II.7 (Nr. 1 bis 7), Abschnitt III.7 (Nr. 8 bis 11) und Abschnitt IV.1 (Nr.12).....	26
VI.3	Formular zur Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, - aufbereitung und -verteilung	28
VI.4	Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und - verteilung	32
VI.5	Formular zur Anmeldung der Betätigung als Dritter an angemeldeten Arbeitsplätzen in fremden Betriebsstätten von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung 38	
VI.6	Beispiele für die Berechnung der effektiven Dosis durch eine Radon-Exposition	43

I. Grundsätze des Schutzes vor Radon an Arbeitsplätzen, rechtliche Vorgaben und allgemeine Informationen

Radon-222 (im Folgenden Radon) ist ein natürliches Gas und entsteht als Zerfallsprodukt der Uran-Radium-Reihe. Dieses Gas ist überall auf der Erde vorhanden und trägt wesentlich zur natürlichen Umweltradioaktivität bei. Es ist farb-, geruch- und geschmacklos. Radon entweicht aus dem Erdreich. Durch die Umgebungsluft wird es stark verdünnt. Radon kann über Risse, Spalte und Mediendurchführungen in Gebäude eindringen und sich in der Luft in Innenräumen, besonders in Kellern und den unteren Stockwerken, anreichern. Im Untergrund wird Radon sehr gut im Wasser gebunden und gelangt mit dem Grundwasser an die Oberfläche und in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung. So kann sich Radon auch in der Luft in Innenräumen der genannten Anlagen stark anreichern. Das Einatmen von Radon und seinen Zerfallsprodukten erhöht nachweislich das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken und Bedarf in diesen Anlagen daher einer besonderen Betrachtung für den Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Das [internationale Krebsforschungszentrum \(IARC\)](#) in Lyon stuft [Radon](#) als [nachgewiesen krebserregend für den Menschen](#) ein. Das Bundesamt für [Strahlenschutz](#), die deutsche [Strahlenschutz-Kommission \(SSK\)](#) und die [Weltgesundheitsorganisation WHO](#) schließen sich dieser Bewertung an.

Vorgaben und Regelungen für den Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen sind im Strahlenschutzgesetz in Teil 4 Kapitel 2 und der Strahlenschutzverordnung in Teil 4 Kapitel 1 festgelegt.

I.1 Betroffene Arbeitsplätze und Verantwortlichkeiten

Betroffene Arbeitsplätze sind Arbeitsplätze im Keller- und Erdgeschoss eines Gebäudes, welches in einem Radonvorsorgegebiet liegt, oder Arbeitsplätze in Radon-Arbeitsfeldern (§ 127 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Die Letztgenannten sind Arbeitsplätze in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung, in untertägigen Bergwerken, Schächten und Höhlen (einschließlich Besucherbergwerken) sowie in Radonheilbädern und Radonheilstollen (Anlage 8 des Strahlenschutzgesetzes).

Wenn Sie für Arbeitsplätze in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung verantwortlich sind (§ 127 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes), müssen Sie die Vorgaben des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung beachten.

Verantwortlich für einen Arbeitsplatz ist derjenige, der in seiner Betriebsstätte eine Betätigung beruflich ausübt oder ausüben lässt oder in dessen Betriebsstätte ein Dritter in eigener Verantwortung eine Betätigung beruflich ausübt oder von Personen ausüben lässt, die unter dessen Aufsicht stehen (§ 127 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Dritter ist, wer in fremden Betriebsstätten in eigener Verantwortung eine Betätigung beruflich ausübt oder von Personen ausüben lässt, die unter seiner Aufsicht stehen. Auch Dritte müssen, wenn sie an mehreren angemeldeten Arbeitsplätzen tätig werden, diese Betätigung gemäß Strahlenschutzgesetzes anmelden (§ 129 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes). Die für die Anmeldung eines Arbeitsplatzes und für die auf die Betätigung bezogene Abschätzung der Radon-Exposition (§ 130 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes) notwendigen Informationen erhält der Dritte vom Verantwortlichen für den angemeldeten Arbeitsplatz. Es ist geplant, ein eigenes Formular für die Anmeldung durch Dritte als Download im Serviceportal Baden-Württemberg zur Verfügung zu stellen.

Ob Sie zum Beispiel als Zweckverband oder Gemeinde Verantwortlicher für die betroffenen Arbeitsplätze sind oder Dritter, können Sie ihren Verträgen entnehmen.

I.2 Kategorisierung der Arbeitsplätze in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung

Die Arbeitsplätze in Innenräumen von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung werden in die Bereiche A, B und C unterteilt.

- Bereich A umfasst Anlagen und Räume wie Quelle, Sammelschacht, Brunnen, Wasseraufbereitung und Hochbehälter mit bekanntermaßen hoher Radonkonzentration.
- Bereich B umfasst Anlagen und Räume wie Büros, Lager und Werkstätten, die aufgrund baulicher oder bautechnischer Verbindung zu Anlagen des Bereichs A eine erhöhte Radonkonzentration aufweisen könnten.
- Bereich C umfasst Anlagen und Räume wie Büros, Lager und Werkstätten, die keinerlei Verbindung zu Anlagen des Bereichs A haben.

Die Pflicht zur Erstmessung von Arbeitsplätzen (§ 127 Absatz 1 Nummer 2 des Strahlenschutzgesetzes) greift generell für die Bereiche A und B.

Für Arbeitsplätze des Bereichs C besteht die Pflicht zur Erstmessung nur für Arbeitsplätze im Keller- und Erdgeschoss von Gebäuden, wenn diese innerhalb eines Radonvorsorgegebiets liegen (§ 127 Absatz 1 Nummer 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Es ist geplant, für die Anmeldung von Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten allen Verantwortlichen ein eigenes Anmeldeformular als Download im Serviceportal Baden-Württemberg zur Verfügung zu stellen.

Unabhängig von der Festlegung von Radonvorsorgegebieten werden an Arbeitsplätzen in Keller- und Erdgeschoss aus Gründen der Gesundheitsvorsorge und des Gesundheitsschutzes freiwillige Messungen empfohlen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt, basierend auf unterschiedlichen Studien zur gesundheitlichen Wirkung von Radon, sofern möglich, die Einhaltung eines Werts von 100 Becquerel je Kubikmeter Raumlufte über das Jahresmittel. Der gesetzliche Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration in der Luft an Arbeitsplätzen von 300 Becquerel je Kubikmeter sollte in jedem Fall unterschritten werden. Ansonsten sind auch im Bereich C die in Abschnitt I.4 aufgeführten Stufen anzuwenden. Grundsätzlich sollte eine weitere Reduzierung der Radonkonzentration mit einfachen Maßnahmen immer angestrebt werden.

I.3 Radonschutz bei Neubauten

Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz einzuhalten (§ 123 des Strahlenschutzgesetzes). Dadurch wird der Eintritt von Radon aus dem Baugrund in der Regel verhindert oder zumindest erheblich erschwert. Bei jedem Neubau mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen in einem Radonvorsorgegebiet sind neben dieser allgemeingültigen Pflicht, zusätzlich mindestens eine der in § 154 Nummer 1 bis 5 der Strahlenschutzverordnung angegebenen geeigneten Maßnahmen zum Radonschutz durchzuführen.

I.4 Stufenkonzept zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen

Das Strahlenschutzgesetz sieht vier Stufen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen vor, die in Abbildung 1 grafisch dargestellt sind.

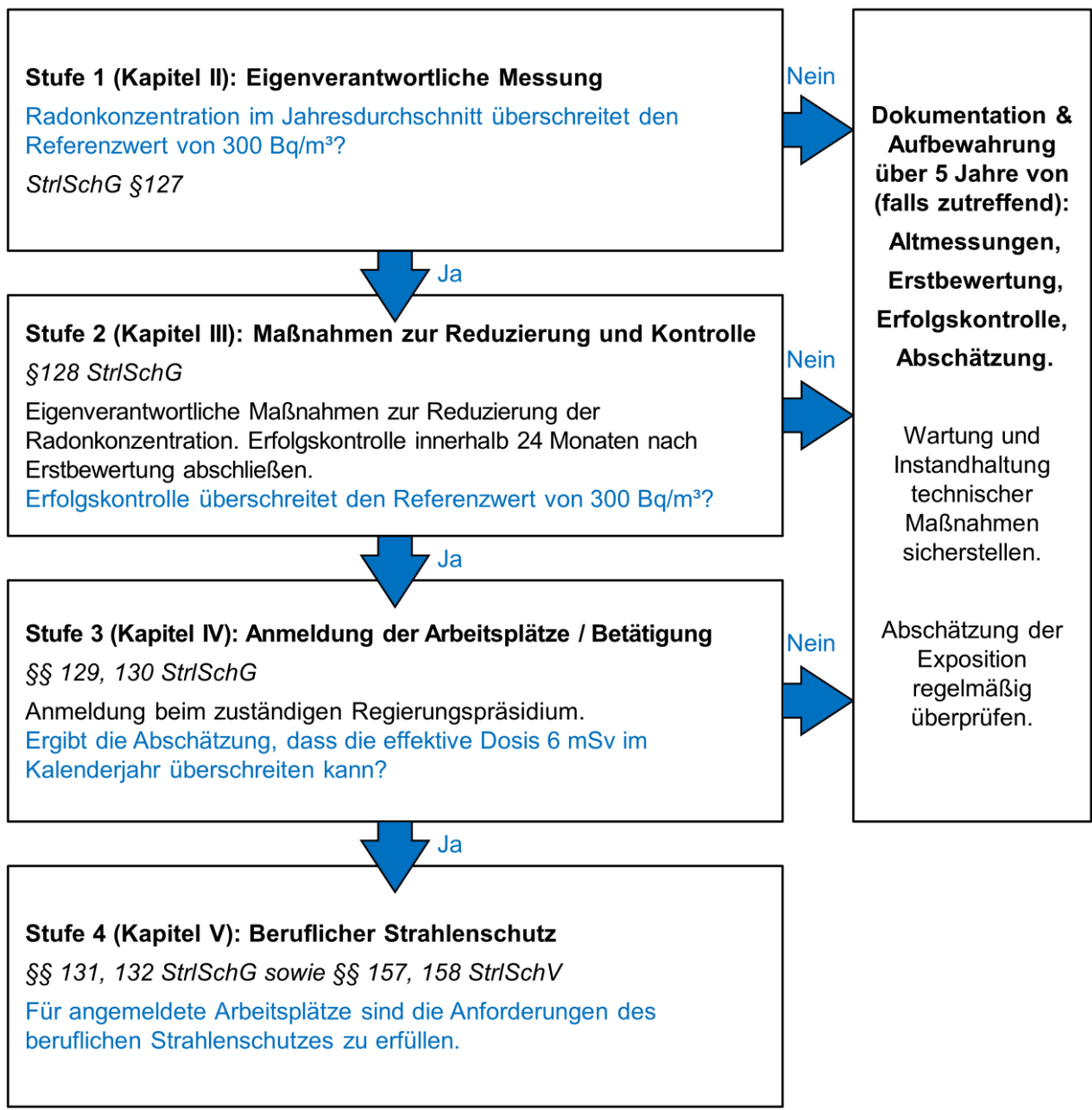


Abbildung 1: Stufenkonzept zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen

- **Stufe 1:** Es sind eigenverantwortlich Messungen der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen durchzuführen (§ 127 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Wird bei dieser Erstmessung festgestellt, dass der Referenzwert von 300 Becquerel je Kubikmeter, für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration in der Luft an Arbeitsplätzen, überschritten ist, dann ist die Stufe 2 erreicht.
- **Stufe 2:** Es sind eigenverantwortlich Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen durchzuführen (§ 128 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Der Erfolg dieser Maßnahmen ist durch erneute Messungen zu überprüfen (§ 128 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes). Wird bei dieser Erfolgskontrolle festgestellt, dass der oben genannte Referenzwert weiterhin überschritten ist, dann ist Stufe 3 erreicht.
Sind Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, kann die Stufe 2 übersprungen werden (§ 128 Absatz 4 des Strahlenschutzgesetzes). Die Arbeitsplätze müssen dann unverzüglich unter Angabe der besonderen Gründe bei dem für Sie zuständigen Regierungspräsidium angemeldet werden (Stufe 3).
- **Stufe 3:** Die nach Stufe 2 betroffenen Arbeitsplätze sind anzumelden (§ 129 Absatz 1 oder 2 des Strahlenschutzgesetzes) und eine auf den Arbeitsplatz bezogene Abschätzung der Radon-Exposition durchzuführen (§ 130 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Ergibt die Abschätzung, dass die effektive Dosis 6 Millisievert im Kalenderjahr überschreiten kann, dann ist die Stufe 4 erreicht (§ 130 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes). Die Abschätzung ist unverzüglich zu wiederholen, sobald der Arbeitsplatz so verändert wird, dass eine höhere Radon-Exposition auftreten kann (§ 130 Absatz 1 Satz 2 des Strahlenschutzgesetzes).
- **Stufe 4:** Für die angemeldeten Arbeitsplätze sind die Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes nach Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung zu erfüllen.

Weitere Details zur Umsetzung der vier Stufen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen sind im Fließschema in Anhang VI.1 dargestellt.

I.5 Weiteres Informationsangebot

Bei Fragen zur Umsetzung der Vorgaben des Strahlenschutzrechts zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Regierungspräsidium.

Tabelle 1: Kontaktdaten der vier Regierungspräsidien Baden-Württembergs

Regierungspräsidium	Postanschrift	E-Mail-Adresse
Regierungspräsidium Freiburg Referat 54.5	Kaiser-Joseph-Straße 167 79098 Freiburg	poststelle@rpf.bwl.de
Regierungspräsidium Karlsruhe Referat 54.5	76247 Karlsruhe	StrahlenschutzRPK@rpk.bwl.de
Regierungspräsidium Stuttgart Referat 54.6	Ruppmannstraße 21 70565 Stuttgart	strahlenschutz@rps.bwl.de
Regierungspräsidium Tübingen Referat 54.5	Konrad-Adenauer-Straße 20 72072 Tübingen	Strahlenschutz@rpt.bwl.de

Weiterhin stehen sog. Radonfachpersonen bei Fragen zu dem Thema „Schutz vor Radon“ zu Verfügung. Diese Fachkräfte sind allerdings keine anerkannten Sachverständige nach Strahlenschutzrecht mit vorgegebener „Fachkunde“. Deshalb geben die Behörden keine Liste von Fachkräften heraus oder verweisen auf solche. Betroffene Verantwortliche für Arbeitsplätze in Radonvorsorgegebieten und Arbeitsfeldern mit erhöhter Exposition durch Radon, die Hilfe bei der Planung und der Umsetzung von Radon-Schutzmaßnahmen brauchen, sollten sich daher im Vorfeld über die Qualifikation und Referenzen der einbezogenen Radonfachperson informieren. Diese Fachkräfte sollten in der Lage sein, Radoneintrittspfade zu identifizieren, die Situation vor Ort zu bewerten und sinnvolle Schutzmaßnahmen zu empfehlen.

Weitere Informationen zum Thema Schutz vor Radon sind auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Umweltministerium) zu finden unter <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kern-energie-und-strahlenschutz/strahlenschutz/schutz-vor-radon/>.

Auf dieser Seite können über den Link „Unser Informationsmaterial“ die zurzeit eingestellten Flyer zum Thema Schutz vor Radon, die Präsentationen zur Informationskam-

pagne zum Thema Schutz vor Radon und die Broschüre „Schutz vor Radon: Vorkommen, Risiko, Regelungen“ heruntergeladen oder bestellt werden.

Die Präsentation zur Information für Arbeitgeber/innen „Radonsicher arbeiten“ ist auf der Homepage des Umweltministeriums zu finden unter <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikationen/publikation/did/presentation-zur-informationskampagne-von-grund-auf-sicher-radonsicher-arbeiten-fuer-arbeitgeber/>.

Das Bundesamt für Strahlenschutz erarbeitet zurzeit für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit den Leitfaden „Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen“. Die Veröffentlichung ist für den Anfang des Jahres 2021 geplant.

Es ist geplant auch dieses Merkblatt „Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung“ als Download im Serviceportal Baden-Württemberg zur Verfügung zu stellen.

II. Erstmessung - Messung der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen (Stufe 1)

Die Pflicht zur eigenverantwortlichen Messung der Radonkonzentration (Erstmessung) greift für Arbeitsplätze in Innenräumen von Anlagen der Wasserversorgung in den Bereichen A und B (siehe Abschnitt I.1). In den Bereichen A und B sind Arbeitsplätze Orte, an denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit unabhängig von der Aufenthaltszeit tätig sind. Im Bereich C greift die Pflicht zur eigenverantwortlichen Messung der Radonkonzentration (Erstmessung) für Arbeitsplätze im Keller- und Erdgeschoss von Gebäuden, wenn diese innerhalb eines Radonvorsorgegebiets liegen.

Eine Messung der Radonkonzentration, die vor dem 31. Dezember 2018 im Rahmen einer auf den Arbeitsplatz bezogenen Abschätzung der Radon-Exposition nach früherer Strahlenschutzverordnung durchgeführt worden ist (im Folgenden „Altmessung“ genannt), erfüllt die Pflicht zur Erstmessung auf der Stufe 1 (§ 214 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes). Dies gilt jedoch nur, wenn der Arbeitsplatz seit dieser Messung nicht so verändert wurde, dass eine höhere Radonkonzentration auftreten kann.

Genauere Informationen, Hinweise und Empfehlungen für die Durchführung einer Erstmessung enthält die Norm DIN ISO 11665-8:2020-08 (VDE 0493-1-6658:2020-08): Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt - Luft: Radon-222 - Teil 8: Methodik zur Erstbewertung sowie für zusätzliche Untersuchungen in Gebäuden.

II.1 Messdauer

II.1.1 Grundsatz 12 Monate

Die Messungen der Radonkonzentration sind nach den allgemein anerkannten Regelungen der Technik über eine Gesamtdauer von 12 Monaten durchzuführen (§ 155 Absatz 1 Satz 1 der Strahlenschutzverordnung), um ein für das Jahresmittel repräsentatives Ergebnis zu erhalten. Dies gilt für die Erstmessung und die Erfolgskontrolle. Durch eine zwölfmonatige Messung werden die jahreszeitabhängig variierenden Nutzungs-, Heiz- und Lüftungsverhalten an den jeweiligen Arbeitsplätzen berücksichtigt, welche sich auf die Radonkonzentration in der Raumluft auswirken können.

II.1.2 Verkürzte Messzeit

Die Messzeit kann im Falle der Erstmessung nur dann verkürzt werden, wenn auf Grund einer Abschätzung davon ausgegangen werden kann, dass die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration den Referenzwert von 300 Becquerel je Kubikmeter überschreiten wird (§ 155 Absatz 1 Satz 3 der Strahlenschutzverordnung).

Danach sind Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration in der Luft durchzuführen und deren Erfolg mit einer 12-monatigen Messungen zu überprüfen (siehe Stufe 2 in Abschnitt III).

Es gibt jedoch die Möglichkeit auf Reduzierungsmaßnahmen aus besonderen Gründen zu verzichten (§ 128 Absatz 4 des Strahlenschutzgesetzes) und die entsprechenden Arbeitsplätze bei dem zuständigen Regierungspräsidium direkt anzumelden (§ 129 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

An Arbeitsplätzen in Anlagen und Räumen des Bereichs A (wie Quellen, Sammel-schächte, Brunnen, Wasseraufbereitungen, Hochbehälter), in denen bekanntermaßen von hohen Radonkonzentrationen auszugehen ist, ist eine 12-monatige Erfolgskontrolle zur Bestimmung der Radonkonzentration in der Raumluft schwierig bis unmöglich. Das Umweltministerium hält es deshalb an diesen Arbeitsplätzen für sinnvoll

- die Erstmessung mit verkürzter Messzeit durchzuführen,
- bei Überschreitung des Referenzwerts auf Reduzierungsmaßnahmen zu diesem Zeitpunkt unter Angabe der besonderen Gründe zu verzichten

und die betroffenen Arbeitsplätze direkt anzumelden (siehe Stufe 3 in Abschnitt IV).

II.2 Messgeräte und Messverfahren

Die für die Ermittlung der Radonkonzentration notwendigen Messgeräte sind bei einer vom Bundesamt für Strahlenschutz anerkannten Messstelle anzufordern und nach deren Vorgaben einzusetzen. Die Auswertung der Messgeräte erfolgt ebenfalls durch die anerkannte Messstelle, die sie ausgegeben hat. Es können Radon-Exposimeter eingesetzt werden (passive, integrierende Messeinrichtungen), die geeignet sind zur Bestimmung der Radonkonzentration im Jahresmittel (12-monatige Messung). Das Messverfahren zur Bewertung des Jahresmittelwertes muss der Norm DIN ISO 11665-4 entsprechen. Elektronische, direkt anzeigende Messgeräte können, zum Beispiel zur Identifizierung von Radoneintrittspfaden, eingesetzt werden. Das Bundesamt für Strahlenschutz stellt auf seiner Homepage eine Liste der anerkannten Stellen bereit, welche auch Informationen zu den jeweils eingesetzten Messgeräten enthält. Die Liste des Bundesamtes für Strahlenschutz der anerkannten Stellen für Radon-Messungen ist zurzeit zu finden unter <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/service/radon-messung/anererkennung/anererkennung.html> .

II.3 Messorte

Für die Erstmessung von Arbeitsplätzen ist der Messort, beziehungsweise die Lage des Arbeitsplatzes, entscheidend und nicht die tatsächliche Aufenthaltszeit von Personen an diesem. Die Messorte sind so auszuwählen, dass sie repräsentativ für die Radonkonzentration an dem Arbeitsplatz sind (§ 155 Absatz 1 Satz 2 der Strahlenschutzverordnung). Die Aufstellungsorte sollten geschützt und 1-2 m über dem Boden sein, mind. 20 cm Wandabstand und ausreichend Abstand zu Wärme- oder Wasserquellen sowie von Fenstern haben. Die Messgeräte sollen auf einer sauberen Oberfläche aufgestellt werden. Der Messort sollte so gewählt sein, dass sich die Aufstellungsbedingungen während der Messung nicht verändern (z.B. durch herunterfallende Gegenstände, technische Arbeiten). Grundsätzlich sollen keine Messgeräte in Eingängen, Fluren, Treppenhäusern und Garagen, sowie in Räumlichkeiten wie Kellern und Dachböden, die ausschließlich als Lagerfläche genutzt werden und keinen Arbeitsplatz enthalten, aufgestellt werden, da diese Orte keine repräsentativen Messungen ermöglichen. Die Arbeitnehmer sind über die Aufstellung der Messgeräte zu informieren. Während der laufenden Messung soll sich das Nutzungsverhalten des Arbeitsplatzes und die Aufenthaltsbedingungen nicht verändern.

Die Messungen können unter Berücksichtigung von Konformitätsbereichen durchgeführt werden. Ein Konformitätsbereich gemäß der Norm DIN ISO 11665-8 deckt einen oder mehrere angrenzende Räume innerhalb eines Gebäudes ab, die jeweils identische oder sehr ähnliche Eigenschaften (Wandtyp, Böden, Kellergeschoss, Fundamente, Stockwerk, Wasserversorgung und -nutzung, Lüftung, Öffnungen, Temperatur usw.) mit einheitlichen Radonkonzentrationen aufweisen.

Hauptkriterien für die Bestimmung von Konformitätsbereichen sind das Vorhandensein gleicher

- erdberührender Gebäudeflächen (Boden / Wände),
- Lüftungsbedingungen (kein Lüftungssystem, natürliche Lüftung, künstliche Lüftung usw.),
- Temperaturniveaus (Heizung vorhanden / Nutzung der Räume).

Sofern Wasser einen potentiellen Eintrittspfad für Radon darstellt, gelten für die Festlegung von Konformitätsbereichen die folgenden Nebenkriterien

- gleiche Wasserversorgung (direkt, indirekt, kontinuierlich, aufbereitet),
- gleiche Wassernutzung.

Werden Konformitätsbereiche herangezogen, empfiehlt die Norm DIN ISO 11665-8 zunächst die Konformitätsbereiche aus angrenzenden Räumen im Gebäude festzulegen. Danach sind die Aufstellorte der Messgeräte (Exposimeter) in den Konformitätsbereichen so festzulegen, dass sie repräsentativ für die Radonkonzentration der abzudeckenden Arbeitsplätze sind.

Es müssen mindestens 2 Messgeräte pro Gebäude eingesetzt werden.

Je nach Art und Größe des Gebäudes kann für die Festlegung von Konformitätsbereichen und die Durchführung der Messungen die Einbindung von speziell geschulten Fachkräften sinnvoll sein.

Das zuständige Regierungspräsidium kann anordnen, dass der für den Arbeitsplatz Verantwortliche auch für weitere, nicht vorgesehene Arbeitsplätze in Innenräumen Messungen der Radonkonzentration zu veranlassen hat, wenn Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass die Radonkonzentration über dem Referenzwert liegt (§ 127 Absatz 1 Satz 3 des Strahlenschutzgesetzes).

II.4 Anzahl der Messgeräte und Auslegungszeit

Die Anzahl der Messgeräte je Konformitätsbereich beziehungsweise Messort und die Auslegungszeit ist festzulegen. Weisen die festgelegten Konformitätsbereiche Flächen über 200 Quadratmeter auf empfiehlt die Norm DIN ISO 11665-8 die Aufstellung von mehreren Messgeräten (1 Messgerät pro 200 Quadratmeter Grundfläche). Bei der Auslegungszeit und der Anzahl der Radon-Exposimeter ist zu berücksichtigen, ob in diesem Konformitätsbereich mit einer erhöhten Radonkonzentration zu rechnen ist. Die Vorgehensweise für die Bereiche A bis C wird im Folgenden beschrieben.

II.4.1 Bereich A

An Arbeitsplätzen in Anlagen und Räumen des Bereichs A mit bekanntermaßen hohen Radonkonzentrationen (wie Quelle, Sammelschacht, Brunnen, Wasseraufbereitung und Hochbehälter) wird an dem jeweiligen Messort das erste Radon-Exposimeter 14 Tage lang ausgelegt und anschließend gegen ein zweites Radon-Exposimeter getauscht. Bitten Sie die anerkannte Messstelle, auf Basis des Ergebnisses der 14-Tage-Messung vorzuschlagen, wie lange das zweite Radon-Exposimeter maximal ausgelegt werden kann, ohne dass eine Überexponierung zu befürchten wäre.

Im Falle eines Verzichts auf Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration (Abschnitt III.9) und der sich daraus ergebenden unverzüglichen Anmeldung des Arbeitsplatzes (§129 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes) ist es nicht unbedingt notwendig, über einen Zeitraum von 12 Monaten zu messen.

II.4.2 Bereich B

An Arbeitsplätzen in Anlagen und Räumen des Bereichs B (wie Büros, Lager und Werkstätten), die aufgrund baulicher oder bautechnischer Verbindung zu Anlagen des Bereichs A erhöhte Radonkonzentration aufweisen könnten, wird das erste Radon-Exposimeter 2 Monate ausgelegt und gegen ein zweites Radon-Exposimeter getauscht.

Bitten Sie die anerkannte Messstelle, auf Basis des Ergebnisses der 2-Monats-Messung vorzuschlagen, wie lange das zweite Radon-Exposimeter maximal ausgelegt werden kann, ohne dass eine Überexponierung zu befürchten wäre. Gegebenenfalls ist es notwendig zum Erreichen der 12 Monate noch weitere Radon-Exposimeter auszulegen.

II.4.3 Bereich C

Für Arbeitsplätze in Anlagen und Räumen des Bereichs C, die keine direkte Anbindung an die Bereiche A oder B aufweisen, aber in Radonvorsorgegebieten liegen, gilt das Vorgehen zur Erstmessung nach den Vorgaben des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung unter Berücksichtigung der DIN ISO 11665-8 (siehe Abschnitt I.1 und I.2).

Bestimmte Innenräume werden von Arbeitskräften nur sehr selten und kurzzeitig genutzt. Für einen Arbeitsplatz im Bereich C, an dem sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung weniger als eine Stunde pro Woche im Jahresmittel aufhält, ist eine Messung aus Gründen der Verhältnismäßigkeit verzichtbar. Die entsprechenden Arbeitsplätze sind mit Begründung in den Aufzeichnungen zur Durchführung der Erstmessung zu dokumentieren. Liegen jedoch Anhaltspunkte dafür vor, dass an diesen Arbeitsplätzen erhöhte Expositionen durch Radon zu erwarten sind, kann auf eine Erstmessung nicht verzichtet werden.

II.5 Messfristen

Die Erstmessung in den Bereichen A und B muss innerhalb von 18 Monaten nach Aufnahme der beruflichen Betätigung an dem Arbeitsplatz erfolgt sein (§127 Absatz 1 Satz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Die Erstmessung an Arbeitsplätzen im Erd- oder Kellergeschoss eines Gebäudes, die sich in Radonvorsorgegebieten befinden, muss innerhalb von 18 Monaten nach der Festlegung des Gebiets und Aufnahme der beruflichen Betätigung an dem Arbeitsplatz erfolgt sein.

II.6 Information der Arbeitskräfte und Dritter

Der Verantwortliche für den Arbeitsplatz hat die betroffenen Arbeitskräfte und den Betriebsrat oder Personalrat sowie Dritte unverzüglich über das Ergebnis der Erstmessung (Stufe 1) zu informieren (§127 Absatz 4 Satz 1 und 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Der Dritte hat seine betroffenen Arbeitskräfte und den Betriebsrat oder Personalrat unverzüglich über das Ergebnis aller ihn betreffenden Erstmessungen (Stufe 1) zu informieren (§127 Absatz 4 Satz 1 und 2 des Strahlenschutzgesetzes).

II.7 Dokumentation der Messergebnisse, Aufbewahrung und Bewertung

Der für den Arbeitsplatz Verantwortliche hat gemäß Strahlenschutzgesetz die Ergebnisse der Erstmessung unverzüglich aufzuzeichnen und fünf Jahre ab dem Zeitpunkt der Erstellung aufzubewahren. Sie sind dem zuständigen Regierungspräsidium auf Verlangen vorzulegen (§ 127 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes).

Um die Ergebnisse der Erstmessung grundsätzlich auch zur Abschätzung der arbeitsplatzbezogenen Exposition durch Radon heranziehen zu können, wird empfohlen, auch die über den Messzeitraum vorliegenden technischen (Lüftungssituation), organisatorischen (Arbeitszeitregime) und sonstigen für eine künftige Veränderung der Radon-Exposition relevanten Randbedingungen zu dokumentieren.

Es wird weiterhin empfohlen, die Aufzeichnungen der Ergebnisse der Messungen länger als 5 Jahre, mindestens bis zum Vorliegen der Ergebnisse weiterer Messungen aufzubewahren, um eine bessere Nachverfolgbarkeit der Radon-Situation zu gewährleisten.

In diese Dokumentation sind auch die Altmessungen einzupflegen und zu kennzeichnen.

Es ist sinnvoll, in regelmäßigen Abständen Kontrollmessungen durchzuführen, insbesondere wenn sich die Radonkonzentration im Gebäude durch bauliche Maßnahmen verändert haben könnte.

Zur Vereinfachung, wenn später weitere Angaben zu machen sind, wie zum Beispiel die Ergebnisse der Erfolgskontrolle oder die Anmeldung von Arbeitsplätzen, sollte die Dokumentation die Nummern 1 bis 7 des Anhangs VI.2 in der angegebenen Reihenfolge enthalten.

Für jeden Arbeitsplatz ist die Bewertung der Ergebnisse wie „Referenzwert unterschritten – keine Maßnahmen vorgesehen“, „Referenzwert überschritten - Maßnahmen und Erfolgskontrolle erforderlich“, „Referenzwert überschritten - Verzicht auf Maßnahmen“ zu dokumentieren.

III. Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration und Erfolgskontrolle (Stufe 2)

III.1 Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration

Überschreitet die Erstmessung den Referenzwert, so hat der für den Arbeitsplatz Verantwortliche unverzüglich Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration in der Luft zu ergreifen (§ 128 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes).

Detaillierte Informationen zur Ausgestaltung von Radonschutzmaßnahmen bietet das Bundesamt für Strahlenschutz im „Radon-Handbuch Deutschland“ an unter https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9 .

III.2 Erfolgskontrolle

Der Erfolg der Reduzierungsmaßnahmen ist durch Messungen zu verifizieren (Erfolgskontrolle).

III.2.1 Messdauer

Die Messungen der Erfolgskontrolle sind nach den allgemein anerkannten Regelungen der Technik über eine Gesamtdauer von 12 Monaten durchzuführen (§ 155 Absatz 1 Satz 1 der Strahlenschutzverordnung). Eine verkürzte Messzeit gibt es für die Erfolgskontrolle nicht.

III.2.2 Messgeräte und Messverfahren

Die Vorgaben des Abschnitts II.2 sind zu beachten.

III.2.3 Messorte

Die Messungen für die Erfolgskontrolle sind grundsätzlich am selben Messort durchzuführen wie die Erstmessung. Ist dies nicht möglich, sind die Vorgaben des Abschnitts II.3 zu beachten.

III.2.4 Anzahl der Messgeräte und Auslegungszeit

Die Vorgaben des Abschnitts II.4 sind zu beachten.

III.2.5 Messfristen

Die Erfolgskontrolle muss innerhalb von 24 Monaten erfolgt sein, nachdem die Überschreitung des Referenzwerts durch die Erstmessung bekannt geworden ist (§128 Absatz 2 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes).

III.3 Dokumentation der Messergebnisse, Aufbewahrung und Bewertung

Der für den Arbeitsplatz Verantwortliche hat gemäß Strahlenschutzgesetz die Ergebnisse der Erfolgskontrolle unverzüglich aufzuzeichnen und fünf Jahre ab dem Zeitpunkt der Erstellung aufzubewahren. Sie sind dem zuständigen Regierungspräsidium auf Verlangen vorzulegen (§ 128 Absatz 2 Satz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Um die Ergebnisse der Erfolgskontrolle grundsätzlich auch zur Abschätzung der arbeitsplatzbezogenen Exposition durch Radon heranziehen zu können, wird empfohlen, auch die über den Messzeitraum vorliegenden technischen (Lüftungssituation), organisatorischen (Arbeitszeitregime) und sonstigen für eine künftige Veränderung der Radon-Exposition relevanten Randbedingungen zu dokumentieren.

Es wird weiterhin empfohlen, die Aufzeichnungen der Ergebnisse der Erfolgskontrolle länger als 5 Jahre, mindestens bis zum Vorliegen der Ergebnisse weiterer Messungen aufzubewahren, um eine bessere Nachverfolgbarkeit der Radon-Situation zu gewährleisten.

Es ist sinnvoll, in regelmäßigen Abständen Kontrollmessungen durchzuführen, insbesondere wenn sich die Radonkonzentration im Gebäude durch bauliche Maßnahmen verändert haben könnte.

Zur Vereinfachung, wenn später weitere Angaben zu machen sind, wie zum Beispiel die Anmeldung von Arbeitsplätzen, sollte die Dokumentation um die Nummern 8 bis 11 des Anhangs VI.2 ergänzt werden. Für jeden Arbeitsplatz ist anzugeben, ob eine Anmeldung erforderlich ist oder nicht.

III.4 Information der Arbeitskräfte und Dritter

Der Verantwortliche für den Arbeitsplatz hat die betroffenen Arbeitskräfte und den Betriebs- oder Personalrat sowie Dritte unverzüglich über das Ergebnis der Erfolgskontrolle (Stufe 2) zu informieren (§ 128 Absatz 3 Satz 1 und 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Der Dritte hat seine betroffenen Arbeitskräfte und den Betriebs- oder Personalrat unverzüglich über das Ergebnis der Erfolgskontrolle (Stufe 2) zu informieren (§ 128 Absatz 3 Satz 1 und 2 des Strahlenschutzgesetzes).

III.5 Verzicht auf Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration

Der für den Arbeitsplatz Verantwortliche muss keine Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration in der Luft ergreifen, wenn die Maßnahmen nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu realisieren sind. Die besonderen Gründe hierfür ergeben sich entweder aus überwiegenden Belangen des Arbeits- oder Gesundheitsschutzes oder aus der Natur des Arbeitsplatzes (§ 128 Absatz 4 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Der Verantwortliche für den Arbeitsplatz hat den Dritten unverzüglich nach Bekanntwerden der Gründe darüber zu informieren (§ 128 Absatz 4 Satz 2 des Strahlenschutzgesetzes) und den Arbeitsplatz unverzüglich anzumelden (§ 129 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

IV. Anmeldung der Arbeitsplätze oder der Betätigung sowie Durchführung einer auf den Arbeitsplatz bezogenen Abschätzung der Radon-Exposition (Stufe 3)

Eine vor dem 31. Dezember 2018 erfolgte Anzeige einer Arbeit nach früherer Strahlenschutzverordnung gilt als Anmeldung nach Strahlenschutzgesetz (Stufe 3) unter der Voraussetzung fort, dass bei Überschreitung des Referenzwertes die erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration (Stufe 2) bis zum 31. Dezember 2020 zu ergreifen sind (§ 214 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes).

Wenn die Ergebnisse der Erstmessung den Referenzwert von 300 Becquerel je Kubikmeter für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration überschreiten, jedoch keine Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration ergriffen werden, ist dies zu begründen. Soweit die vorgetragenen Gründe den Verzicht auf Maßnahmen nicht rechtfertigen, kann das zuständige Regierungspräsidium Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration an diesem Arbeitsplatz anordnen (§ 129 Absatz 2 Satz 3 des Strahlenschutzgesetzes).

IV.1 Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wasserversorgung

Die Pflicht der Anmeldung von Arbeitsplätzen (Stufe 3) ist gegeben, wenn

- nach Durchführung der Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen der Referenzwert von 300 Becquerel je Kubikmeter für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration weiterhin überschritten wird (§ 129 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes) oder
- aus besonderen Gründen keine Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration ergreifen (§ 129 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

Der Anmeldung sind beizufügen (§ 129 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes):

1. Informationen über die Art des Arbeitsplatzes und die Anzahl der betroffenen Arbeitskräfte,
2. die Ergebnisse der Erstmessung,
3. Informationen über die ergriffenen Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration sowie die Ergebnisse der Erfolgskontrolle und
4. die weiteren vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung der Radon-Exposition.

Das Formular zur Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Anhang VI.3) besteht aus zwei Teilen. Teil 1 sind allgemeine Angaben zum Betrieb. Teil 2 ist eine Tabellenvorlage mit den für jeden anzumeldenden Arbeitsplatz notwendigen Angaben. Die Angaben für die Anmeldung entsprechen in Inhalt und Reihenfolge den Vorgaben zur Dokumentation in Anhang VI.2. Es kommt lediglich Nummer 12 „Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen“ hinzu. Sie werden gebeten, bei der Anmeldung das in der Tabellenvorlage für den Teil 2 der Anmeldung vorgegebene Layout zu verwenden.

Das ausgefüllte Formular zur Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung inklusive Anhänge ist an das für Sie zuständige Regierungspräsidium zu versenden.

Bei Fragen zur Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Regierungspräsidium.

Teilen Sie dem zuständigen Regierungspräsidium bitte die im Folgenden genannten Informationen als Ergänzung mit.

- Wie unterrichten Sie Ihre Arbeitskräfte und Dritte über den Schutz vor Radon?
- Haben Sie eine Arbeitsanweisung zum Schutz vor Radon?
- Gibt es regelmäßige Unterweisungen zum Schutz vor Radon?

IV.2 Anmeldung der Betätigung an mehreren angemeldeten Arbeitsplätzen

Ein Dritter hat eine Betätigung unverzüglich anzumelden, sobald sie an mehreren angemeldeten Arbeitsplätzen ausgeübt wird (§ 129 Absatz 3 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes). Die für die Anmeldung eines Arbeitsplatzes und für die auf die Betätigung bezogene Abschätzung der Radon-Exposition (§ 130 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes) notwendigen Informationen erhält der Dritte vom Verantwortlichen für den angemeldeten Arbeitsplatz.

IV.3 Abschätzung der Radon-Exposition

Innerhalb von sechs Monaten nach der Anmeldung ist eine auf den Arbeitsplatz bezogene Abschätzung der Radon-Exposition, der potentiellen Alphaenergie-Exposition oder der Körperdosis durch die Exposition durch Radon durchzuführen. Die Ergebnisse sind dem zuständigen Regierungspräsidium unverzüglich vorzulegen.

Die Abschätzung der Radon-Exposition wird vom zuständigen Regierungspräsidium geprüft.

Im Falle der Anmeldung durch den Dritten ist die Abschätzung für alle angemeldeten Arbeitsplätze durchzuführen.

IV.3.1 Durchführung der Abschätzung

IV.3.1.1 Grundlagen und Grundsätze

Die Grundlage zur Berechnung der effektiven Dosis durch Inhalation von Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen ist in Anlage 18 Teil B Nummer 3 der Strahlenschutzverordnung angegeben. Demnach ist davon auszugehen, dass eine effektive Dosis von 1 Millisievert verursacht wird durch:

- a) eine Radon-Exposition von 0,32 Megabecquerel je Kubikmeter mal Stunde ($\text{MBq}\times\text{h}/\text{m}^3$), dabei wird für Anlagen der Wasserversorgung ein Gleichgewichtsfaktor zwischen Radon und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten von 0,4 angenommen. Die zuständige Behörde kann auf Grund der Expositionsbedingungen auch abweichende Umrechnungsfaktoren festlegen.

- b) eine potenzielle Alphaenergie-Exposition von 0,71 Millijoule durch Kubikmeter mal Stunde ($\text{mJ}\times\text{h}/\text{m}^3$).

Insgesamt muss sich die Abschätzung der effektiven Dosis durch Radon durchgängig über 12 Monate erstrecken.

Die Radon-Exposition in Megabecquerel je Kubikmeter mal Stunde ($\text{MBq}\times\text{h}/\text{m}^3$) berechnet sich als Produkt aus der Radonkonzentration in Megabecquerel je Kubikmeter (MBq/m^3) und der jeweiligen Expositionszeit in Stunden (h). Dabei wird über mehrere Teilexpositionen einer Arbeitskraft addiert:

$$\text{Radon - Exposition einer Arbeitskraft} = \sum_i \text{Radonkonzentration}_i \times \text{Expositionszeit}_i$$

Die effektive Dosis für eine Arbeitskraft in Millisievert ergibt sich, indem man den Wert der gesamten Radon-Exposition für ein Jahr in Megabecquerel je Kubikmeter mal Stunde durch 0,32 teilt.

Legt man der Berechnung die Alphaenergie-Exposition zugrunde, so erhält man die effektive Dosis für eine Arbeitskraft in Millisievert, indem man den Wert für die potentielle Alphaenergie-Exposition in Millijoule je Kubikmeter mal Stunde durch 0,71 teilt.

Für die Abschätzung der effektiven Dosis im Kalenderjahr in Millisievert (mSv) sind Messungen der Radonkonzentration in Becquerel je Kubikmeter (Bq/m^3), der Radon-Exposition in Megabecquerel mal Stunde je Kubikmeter ($\text{MBq}\times\text{h}/\text{m}^3$) oder der potentiellen Alphaenergie-Konzentration in Millijoule pro Kubikmeter (mJ/m^3) notwendig.

Die Ergebnisse der ortsbezogenen Messungen mit Radon-Exposimetern für die Erstmessung beziehungsweise die Erfolgskontrolle können herangezogen werden. Es können auch andere geeignete Messgeräte verwendet werden, wobei stets die „tatsächliche Aufenthaltszeit“ berücksichtigt werden muss.

Als Messverfahren kommen personengebundene Messungen der Radon-Exposition, ortsgebundene Messungen der Radonkonzentration oder ortsbezogene Messungen der potentiellen Alphaenergie-Konzentration in Frage. Bei personengebundenen Messungen muss gewährleistet sein, dass das Exposimeter bei Betreten der Bereiche A und B getragen und die jeweilige Aufenthaltszeit dokumentiert wird. Für die Abschätzung der effektiven Dosis im Kalenderjahr kann auch eine Kombination dieser Messverfahren herangezogen werden.

Anhang VI.5 enthält Beispiele für die Berechnung der effektiven Dosis durch die Radon-Exposition.

Bei Fragen zur Abschätzung der Radon-Exposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Regierungspräsidium.

IV.3.1.2 Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition (Anhang VI.4)

Das Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Anhang VI.4) legt die Form fest, in der die Abschätzung dem zuständigen Regierungspräsidium vorzulegen ist.

Es enthält außerdem weitere Vorgaben und Hilfestellung für die Durchführung der Abschätzung der Radon-Exposition (§ 156 der Strahlenschutzverordnung).

Für jede Arbeitskraft, die an einem angemeldeten Arbeitsplatz tätig wird, ist eine separate Abschätzung der Radon-Exposition (Anhang VI.4) auszufüllen.

IV.3.2 Dokumentation, Vorlage und Aufbewahrung

Die Ergebnisse der Abschätzungen sind aufzuzeichnen, dem zuständigen Regierungspräsidium Behörde unverzüglich als ausgefülltes Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Anhang VI.4) vorzulegen und fünf Jahre lang aufzubewahren (§ 130 Absatz 1 Satz 3 und 4 des Strahlenschutzgesetzes).

Die Dokumentation der Ergebnisse der Abschätzung sollte insbesondere die personenbezogenen und ortsbezogenen Messergebnisse sowie das ausgefüllte Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition enthalten.

IV.3.3 Wiederholung der Abschätzung bei Änderungen am Arbeitsplatz

Die Abschätzung ist unverzüglich zu wiederholen, sobald der Arbeitsplatz so verändert wird, dass eine höhere Exposition durch Radon auftreten kann (§ 130 Absatz 1 Satz 2 des Strahlenschutzgesetzes).

IV.3.4 Ergebnis der Abschätzung kleiner als 6 Millisievert im Kalenderjahr

Ergibt die Abschätzung, dass die effektive Dosis 6 Millisievert im Kalenderjahr nicht überschreiten kann, so ist die Exposition durch Radon regelmäßig zu überprüfen. Die Radon-Exposition ist durch geeignete Strahlenschutzmaßnahmen auf der Grundlage von Vorschriften des allgemeinen Arbeitsschutzes und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls zu minimieren oder so gering wie möglich zu halten. Das

zuständige Regierungspräsidium kann die Vorlage entsprechender Nachweise verlangen.

IV.3.5 Ergebnis der Abschätzung größer als 6 Millisievert im Kalenderjahr

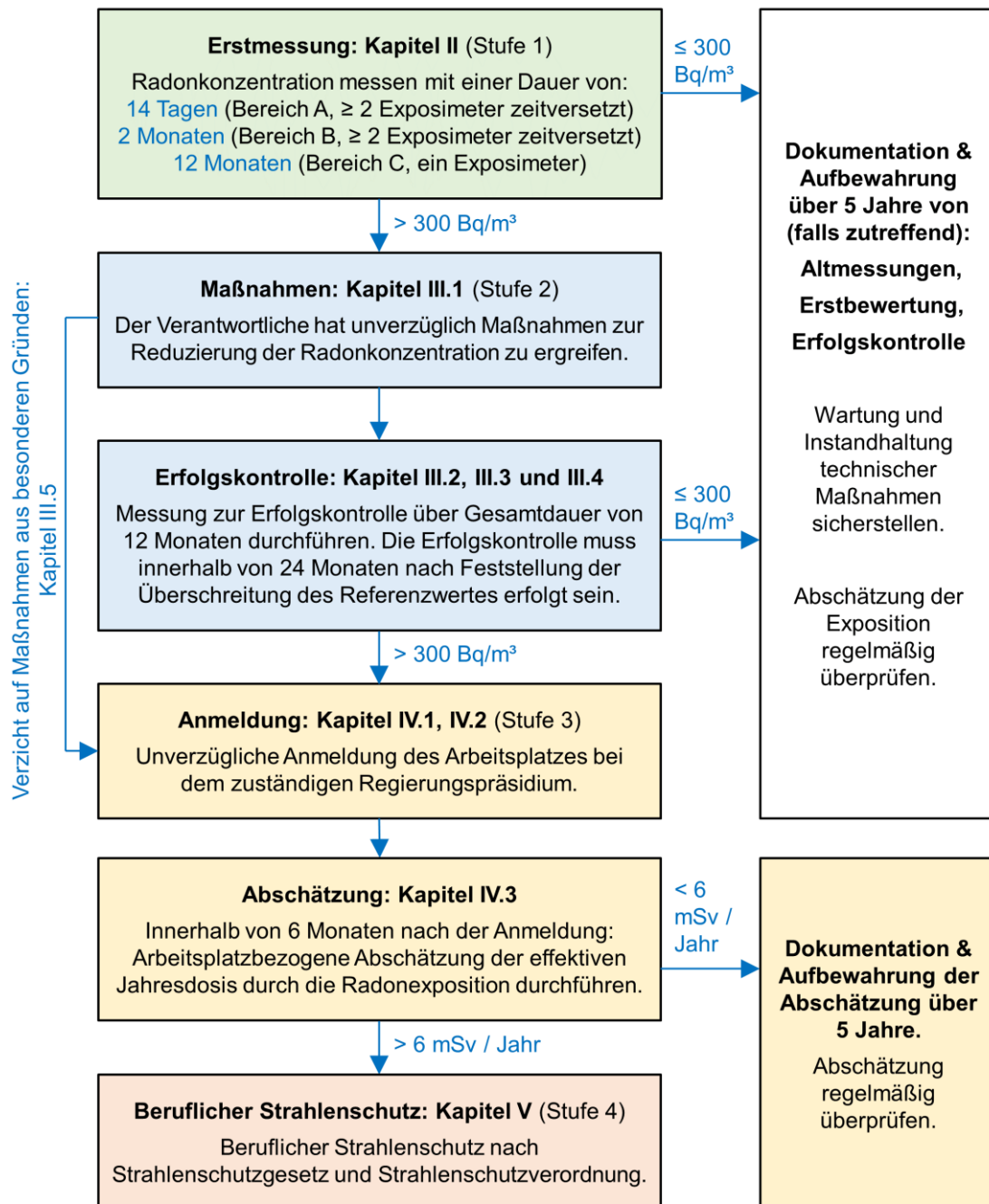
Ergibt die Abschätzung, dass die effektive Dosis 6 Millisievert im Kalenderjahr überschreiten kann, so sind Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes nach Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung zu erfüllen (Stufe 4).

V. Beruflicher Strahlenschutz nach Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung (Stufe 4)

Ergibt die Abschätzung der Exposition durch Radon in Stufe 3, dass die effektive Dosis 6 Millisievert im Kalenderjahr überschreiten kann, so sind für die angemeldeten Arbeitsplätze die Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes nach § 131 und § 132 des Strahlenschutzgesetzes sowie nach § 157 und § 158 der Strahlenschutzverordnung zu erfüllen.

VI. Anhang

VI.1 Fließschema des Ablaufs der Umsetzung der vier Stufen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen



VI.2 Dokumentation nach Abschnitt II.7 (Nr. 1 bis 7), Abschnitt III.7 (Nr. 8 bis 11) und Abschnitt IV.1 (Nr.12)

1. Lfd. Nr. (laufende Nummer)
Diese Nummer sollte dem Arbeitsplatz fest zugeordnet und beibehalten werden, sodass bei späteren Angaben wie Reduzierungsmaßnahmen mit Erfolgskontrolle oder Abschätzung der Radon-Exposition der Bezug zum angemeldeten Arbeitsplatz eindeutig hergestellt werden kann.
2. Betriebsübliche Bezeichnung wie zum Beispiel „Kühler Brunnen 1“
3. Name oder TYP als Abkürzung wie Quellschächte (QSC), Sammelschächte (SSC), Brunnen (BRU), Hochbehälter (HBH), Wasseraufbereitung (WAB), Sonstige Anlagen und Räume (SON)
4. Klassifizierung in Bereich A, B oder C
5. Aufenthaltszeit im Jahr in h
Gesamte, nicht auf einzelne Arbeitskräfte bezogene Aufenthaltszeit im Jahr an diesem Arbeitsplatz in Stunden
6. Altmessung
„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe des Jahres, in der eine Altmessung, die als Erstmessung herangezogen wird, durchgeführt wurde
7. Radonkonzentration vor ergriffener Maßnahme oder Altmessung in Becquerel je Kubikmeter
Radonkonzentration in Becquerel je Kubikmeter vor der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen oder das Messergebnis der Radonkonzentration im Rahmen arbeitsplatzbezogener Abschätzung nach vorheriger Strahlenschutzverordnung (Erstmessung).
8. Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Becquerel je Kubikmeter
„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe der Radonkonzentration in Becquerel je Kubikmeter nach der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen und Erfolgskontrolle
9. Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Maßnahmen
„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Reduzierungsmaßnahmen wie zum Beispiel Installation von Ventilatoren, Abdichtung des Mauerwerks oder

Abdichtung von Fenstern und Türen. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf ein gegebenenfalls zusätzliches Dokument mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

10. Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen.

„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen wie zum Beispiel Lüften, regelmäßige Kontrolle von Dichtungen, Maskentragpflicht oder Begrenzung der Aufenthaltszeit. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf ein gegebenenfalls zusätzliches Dokument mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

11. Begründung des Verzichts auf Maßnahmen

„Nicht zutreffend“ angeben oder eine kurze Darlegung der Gründe für den Verzicht auf Reduzierungsmaßnahmen, die sich entweder aus den überwiegenden Belangen des Arbeits- oder Gesundheitsschutzes oder aus der Natur des Arbeitsplatzes ergeben. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf ein gegebenenfalls zusätzliches Dokument mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

12. Weitere vorgesehene Maßnahmen bei Anmeldung des Arbeitsplatzes

Kurze Beschreibung der weiteren vorgesehenen baulichen, technischen oder organisatorischen Reduzierungsmaßnahmen oder Maßnahmen wie Veränderung oder Verlegung des Arbeitsplatzes.

VI.3 Formular zur Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung

Blattnummer

____/____

Stand: 12/2020

Die Pflicht der Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Stufe 3) ist gegeben, wenn

Sie als Verantwortlicher für die betroffenen Arbeitsplätze Messungen der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen durchgeführt haben und auch nach Durchführung der Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration der Referenzwert von 300 Bq/m³ für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration weiterhin überschritten wird oder

Sie als Verantwortlicher für die betroffenen Arbeitsplätze Messungen der Radonkonzentration an den betroffenen Arbeitsplätzen durchgeführt haben, die Ergebnisse den Referenzwert von 300 Bq/m³ für die über das Jahr gemittelte Radonkonzentration überschreiten, Sie jedoch keine Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration ergreifen

Ob Sie zum Beispiel als Zweckverband oder Gemeinde Verantwortlicher für die betroffenen Arbeitsplätze sind oder Dritter, können Sie Ihren Verträgen entnehmen.

Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung Teil 1			
Füllen Sie die folgenden Felder bitte vollständig und gut lesbar aus.			
Name des Betriebs:			
Adresse des Betriebs:			
Verantwortlicher für die Arbeitsplätze des Betriebs:	Name	Telefonnummer	Email
Ansprechpartner für den Strahlenschutz vor Ort:	Name	Telefonnummer	Email
Anzahl der Arbeitskräfte, die an diesen Arbeitsplätzen tätig werden:			

Datum

Name und Unterschrift

Angaben für die Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung Teil 2 (§ 129 Absatz 1 und 2 des Strahlenschutzgesetzes)

1. Lfd. Nr. (laufende Nummer):

Diese Nummer sollte dem Arbeitsplatz fest zugeordnet und beibehalten werden, so dass bei späteren Angaben wie Abschätzung der Exposition der Bezug zum angemeldeten Arbeitsplatz eindeutig hergestellt werden kann.

2. Betriebsübliche Bezeichnung wie zum Beispiel „Kühler Brunnen 1“

3. Namen oder Typ (Mehrfachnennung möglich) als Abkürzung zum Beispiel Quellschächte (Q), Sammelschächte (S), Brunnen (B), Hochbehälter (H), Wasseraufbereitung (W), Pumpstation (P), Andere Anlagen und Räume (A)

4. Bereich A oder B:

Bereich A umfasst Anlagen und Räume wie Quelle, Sammelschacht, Brunnen, Wasseraufbereitung und Hochbehälter mit bekanntermaßen hohen Radonkonzentration. Bereich B umfasst Anlagen und Räume wie Büros, Lager und Werkstätten mit baulicher oder bautechnischer Verbindung zu Anlagen nach Bereich A.

5. Aufenthaltszeit im Jahr in h:

Gesamte, nicht auf einzelne Arbeitskräfte bezogene Aufenthaltszeit im Jahr an diesem Arbeitsplatz in Stunden

6. Jahr der Altmessung:

„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe des Jahres, in der die Altmessung durchgeführt wurde. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

7. Radonkonzentration vor ergriffener Maßnahme oder Altmessung in Bq/m³:

Radonkonzentration in Bq/m³ vor der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen oder das Messergebnis der Radonkonzentration im Rahmen arbeitsplatzbezogener Abschätzungen nach vorheriger Strahlenschutzverordnung (Erstmessung).

8. Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Bq/m³:

„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe der Radonkonzentration in Bq/m³ nach der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen (Erfolgskontrolle).

9. Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Maßnahmen:

„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Reduzierungsmaßnahmen wie zum Beispiel Installation von Ventilatoren, Abdichtung des Mauerwerks oder Abdichtung von Fenstern und Türen. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

10. Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen:

„Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Reduzierungsmaßnahmen wie zum Beispiel Lüften, regelmäßige Kontrolle von Dichtungen, Maskentragpflicht oder Begrenzung der Aufenthaltszeit. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

11. Begründung des Verzichts auf Maßnahmen:

„Nicht zutreffend“ angeben oder kurze Darlegung der Gründe für den Verzicht auf Reduzierungsmaßnahmen, die sich entweder aus den überwiegenden Belangen des Arbeits- oder Gesundheitsschutzes oder aus der Natur des Arbeitsplatzes ergeben. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

12. Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen:

Kurze Beschreibung der weiteren vorgesehenen baulichen, technischen oder organisatorischen Reduzierungsmaßnahmen oder Maßnahmen wie Veränderung oder Verlegung des Arbeitsplatzes. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

Anmeldung von Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung Teil 2

Füllen Sie die folgenden Spalten 1 bis 12 bitte vollständig und gut lesbar aus oder geben Sie den Dateinamen an.

Dateiname bzw. Bezeichnung mit eindeutigem Bezug auf die Anmeldung:

Blattnummer

_____/____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lfd. Nr.	Betriebsübliche Bezeichnung	Name oder Typ	Bereich A oder B	Aufenthaltszeit in h	Jahr der Altmessung	Radonkonzentration vor ergriffener Maßnahme in Bq/m ³	Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Bq/m ³	Beschreibung der ergriffenen baulichen bzw. technischen Maßnahmen	Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen	Begründung des Verzichts auf Maßnahmen	Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen
1											
2											
3											

VI.4 Formblatt zur Abschätzung der Radon-Exposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung

Blattnummer

Stand: 12/2020

____/____

I Allgemeine Angaben			
Name des Betriebs			
Adresse des Betriebs			
Verantwortlicher für die Arbeitsplätze des Betriebs	Name	Telefonnummer	E-Mail Adresse
Ansprechpartner für den Strahlenschutz vor Ort	Name	Telefonnummer	E-Mail Adresse

II Bemerkungen (Beispiel: Es liegt folgende Anzeige von Arbeiten vor.)

III.1 Anzahl der Arbeitskräfte Für jede Arbeitskraft, die an einem angemeldeten Arbeitsplatz tätig wird, ist eine separate Abschätzung der Exposition nach diesem Muster auszufüllen und vorzulegen.	III.2 Anzahl der Arbeitskräfte mit effektiver Dosis größer 6 Millisievert im Kalenderjahr

Datum	Name und Unterschrift

IV Abschätzung der Radonexposition <u>einer</u> Arbeitskraft pro Kalenderjahr			
Laufende Nummer	Name der Arbeitskraft	Gesamtergebnis: Effektive Dosis im Kalenderjahr in mSv	Seite

IV.1 Messungen zur Abschätzung der Radonexposition							
IV.1.1 Messungen mit personengebundenen Expositometern^{a), b)}							
	Angabe der zugehörigen durchgeführten Arbeiten ^{b)} :	Messzeitraum (Datum)		Radonexposition ^{a), d)} in $\frac{MBq \times h}{m^3}$	Aufenthaltszeit (A und B) im Messzeitraum in h ^{b)}	Erwartete Aufenthaltszeit (A und B) pro Jahr in h ^{b), e)}	Berechnete Jahres-Radonexposition ^{e)} in $\frac{MBq \times h}{m^3}$
		Beginn	Ende				
Messung							
Wiederholung							
Ergebnis IV.1.1 Berechnete Jahresexposition in $\frac{MBq \times h}{m^3}$							

IV.1.2 Messungen mit ortsgebundenen Expositometern für Arbeiten, die nicht unter Nummer IV.1.1 oder IV.1.3 erfasst sind^{a), b)}						
Anmelde-nummer Arbeits-platz	Angabe der zugehörigen durchgeführten Arbeiten ^{b)}	Messzeitraum (Datum)		Radon-konzentra-tion ^{a)} in $\frac{Bq}{m^3}$	Erwartete Aufent-haltszeit (A und B) pro Jahr in h	Berechnete Jahres-Ra-donexpositi-on ^{d), f)} in $\frac{MBq \times h}{m^3}$
		Beginn	Ende			
Ergebnis IV.1.2 Summe aller berechneten Jahres-Radonexpositionen in $\frac{MBq \times h}{m^3}$						

IV Abschätzung der Radonexposition <u>einer</u> Arbeitskraft pro Kalenderjahr		
Laufende Nummer	Name der Arbeitskraft	Seite

IV.1.3 Ortsbezogene Messungen der potentiellen (pot.) Alphaenergie-Konzentration für Arbeiten, die nicht unter Nummer IV.1.1 oder IV.1.2 erfasst sind a),b)						
Anmelde- nummer Arbeits- platz	Angabe der zu- gehörigen durchgeführten Arbeiten ^{b)}	Messzeitraum (Datum)		Pot. Alpha- energie-Kon- zentration ^{a)} in $\frac{mJ}{m^3}$	Erwartete Aufent- haltszeit (A und B) pro Jahr in h	Berechnete Pot. Jahres- Alphaener- gie-Expositi- on ^{c)} in $\frac{mJ \times h}{m^3}$
		Beginn	Ende			
Ergebnis IV.1.3 Summe aller berechneten potentiellen Alphaenergie-Expositionen in $\frac{mJ \times h}{m^3}$						

IV.2 Berechnung der Gesamt-Radonexposition ⁹⁾				
Ergebnis IV.2 Gesamt-Radonexposi- tion in $\frac{MBq \times h}{m^3}$	=	Ergebnis IV.1.1 Berechnete Jahres-Ra- donexposition in $\frac{MBq \times h}{m^3}$	+	Ergebnis IV.1.2 Summe aller berechneten Jahres-Radonexpositionen in $\frac{MBq \times h}{m^3}$
	=		+	

IV Abschätzung der Radonexposition <u>einer</u> Arbeitskraft pro Kalenderjahr		
Laufende Nummer	Name der Arbeitskraft	Seite

IV.3 Berechnung der effektiven Dosis				
Ergebnis IV.3.1^{h)}	=	Ergebnis IV.2	÷	Umrechnungsfaktor in $\frac{MBq \times h}{m^3} \frac{1}{mSv}$
Effektive Dosis aufgrund der Gesamt-Radonexposition in mSv	=	Gesamt-Radonexposition in $\frac{MBq \times h}{m^3}$	÷	
	=		÷	0,32

Ergebnis IV.3.2ⁱ⁾	=	Ergebnis IV.1.3	÷	Umrechnungsfaktor in $\frac{mJ \times h}{m^3} \frac{1}{mSv}$
Effektive Dosis aufgrund der Summe der potentiellen Alphaenergie-Exposition in mSv	=	Summe aller berechneten potentiellen Alphaenergie-Exposition in $\frac{mJ \times h}{m^3}$	÷	
	=		÷	0,71

Ergebnis IV.3.3^{j)}	=	Ergebnis IV.3.1	+	Ergebnis IV.3.2
Gesamte effektive Dosis im Kalenderjahr in mSv	=	Effektive Dosis aufgrund der Gesamt-Radonexposition in mSv	+	Effektive Dosis aufgrund der Summe der potentiellen Alphaenergie-Exposition in mSv
	=		+	

Bitte senden Sie das ausgefüllte Formblatt „Abschätzung der Radonexposition der Arbeitskräfte pro Kalenderjahr an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung“ an das für Sie zuständige Regierungspräsidium.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Regierungspräsidium, siehe Tabelle auf der nächsten Seite.

Regierungspräsidium	Postanschrift	E-Mail-Adresse
Regierungspräsidium Freiburg Referat 54.5	Kaiser-Joseph-Straße 167 79098 Freiburg	poststelle@rpf.bwl.de
Regierungspräsidium Karlsruhe Referat 54.5	76247 Karlsruhe	StrahlenschutzRPK@rpk.bwl.de
Regierungspräsidium Stuttgart Referat 54.6	Ruppmannstraße 21 70565 Stuttgart	strahlenschutz@rps.bwl.de
Regierungspräsidium Tübingen Referat 54.5	Konrad-Adenauer-Straße 20 72072 Tübingen	Strahlenschutz@rpt.bwl.de

Erläuterungen zu Abschnitt IV „Abschätzung der Radonexposition einer Arbeitskraft pro Kalenderjahr“

- a) Für die Abschätzung der effektiven Dosis im Kalenderjahr in Millisievert (mSv) sind Messungen der **Radonkonzentration** in Becquerel je Kubikmeter ($\frac{Bq}{m^3}$), der **Radonexposition** in Megabecquerel mal Stunde je Kubikmeter ($\frac{MBq \times h}{m^3}$) oder der **potentiellen Alphaenergie-Konzentration** in Millijoule pro Kubikmeter ($\frac{mJ}{m^3}$) notwendig. Die Messung der Radonexposition erfolgt mit personengebundenen Exposimetern, die Messung der Radonkonzentration mit ortsgebundenen Exposimetern. Für die Abschätzung der effektiven Dosis im Kalenderjahr muss gewährleistet sein, dass die Messungen alle Tätigkeiten abdecken, die die Arbeitskraft ausführt (inklusive deren Dauer) und zu einer Radon-Exposition führen können.
- b) Als Messverfahren kommen personengebundene Messung der Radonexposition, ortsgebundene Messung der Radonkonzentration oder ortsbezogene Messung der potentiellen Alphaenergie-Konzentration in Frage. Für die Abschätzung der effektiven Dosis im Kalenderjahr kann auch eine Kombination dieser Messverfahren herangezogen werden. Deshalb ist in Abschnitt IV.1 für ein Messverfahren, das nicht herangezogen wird, unter „Angabe der zugehörigen durchgeführten Arbeiten“ die Bemerkung „nicht zutreffend“ anzugeben. Folgende Voraussetzung sind zu erfüllen, um personengebundene Messungen zur Abschätzung der Exposition nutzen zu können:
- Das Exposimeter ist in den Bereichen A und B zu tragen.
 - Die Aufenthaltszeiten in Bereich A und B sind zu dokumentieren.

c) Die potentielle Alphaenergie-Exposition wird in Millijoule mal Stunde je Kubikmeter ($\frac{mJ \times h}{m^3}$) angegeben.

d) Für die Umrechnung der Radonexposition in die Einheit $\frac{MBq \times h}{m^3}$ gilt:

$$1 \frac{MBq \times h}{m^3} = 1.000 \frac{kBq \times h}{m^3} = 1.000.000 \frac{Bq \times h}{m^3}$$

e) Teilt die anerkannte Messstelle die Jahresexposition bzw. die „ermittelte Jahresexposition“ nicht mit den Ergebnissen der Messungen mit, wird die Jahresexposition aus der Radonexposition der personengebundenen Messung für den konkreten Messzeitraum (kleiner als ein Jahr) auf ein Jahr wie folgt ermittelt. Die Radonexposition in $\frac{MBq \times h}{m^3}$ für einen konkreten Messzeitraum wird durch die Aufenthaltszeit in den Bereichen A und B im Messzeitraum in Stunden geteilt und danach mit der zu erwartenden Aufenthaltszeit (A und B) pro Jahr in Stunden multipliziert. Kann die zu erwartende Aufenthaltszeit pro Jahr nicht abgeschätzt werden, soll eine Aufenthaltszeit von 2000 h angenommen werden.

$$\text{Beispiel: } 0,15 \frac{MBq \times h}{m^3} \div 100 \text{ h (Aufenthaltszeit (A und B) im Messzeitraum)} \times 2000 \text{ h (Erwartete Aufenthaltszeit (A und B) im Messzeitraum)} = 3,0 \frac{MBq \times h}{m^3}$$

f) Für die Berechnung der Radonexposition aus Radonkonzentration und Aufenthaltszeit gilt

$$\begin{aligned} \text{Jahres-Radonexposition in } \frac{MBq \times h}{m^3} \\ = \text{Radonkonzentration in } \times \text{Aufenthaltszeit pro Jahr in h} \\ \div 1.000.000 \end{aligned}$$

g) Die Gesamtexposition (Ergebnis IV.2) ist die Summe aus dem Ergebnis IV.1.1 und IV.1.2.

h) Die effektive Dosis in mSv (Ergebnis IV.3.1) ergibt sich, indem man die Radon-Exposition in $\frac{MBq \times h}{m^3}$ durch $0,32 \frac{MBq \times h}{m^3} \frac{1}{mSv}$ teilt.

i) Die effektive Dosis in mSv (Ergebnis IV.3.2) ergibt sich, indem man die potentielle Alphaenergie-Exposition in $\frac{mJ \times h}{m^3}$ durch $0,71 \frac{mJ \times h}{m^3} \frac{1}{mSv}$ teilt.

j) Die gesamte effektive Dosis im Kalenderjahr in mSv (Ergebnis IV.3.3) ist die Summe aus Ergebnis IV.3.1 und IV.3.2.

VI.5 Formular zur Anmeldung der Betätigung als Dritter an angemeldeten Arbeitsplätzen in fremden Betriebsstätten von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung

Blattnummer

Stand: 12/2020

____/____

Die Pflicht der Anmeldung der Betätigung eines Dritten an angemeldeten Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Stufe 3) ist gegeben, wenn sie an mehreren angemeldeten Arbeitsplätzen tätig werden (§ 129 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes).

Anmeldung der Betätigung an angemeldeten Arbeitsplätzen in fremden Betriebsstätten von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung Teil 1			
Füllen Sie die folgenden Felder bitte vollständig und gut lesbar aus.			
Name des Betriebs:			
Adresse des Betriebs:			
Verpflichteter für die Anmeldung der Betätigung des Betriebs:	Name	Telefonnummer	Email
Ansprechpartner für den Strahlenschutz des Betriebs:	Name	Telefonnummer	Email
Anzahl der betroffenen Arbeitsplätze (Alle angemeldeten Arbeitsplätze in fremden Betriebsstätten, an denen eine Betätigung ausgeübt wird.):			
Anzahl der betroffenen Arbeitskräfte (Alle Arbeitskräfte, die an diesen Arbeitsplätzen tätig werden.)			

Datum

Name und Unterschrift

Angaben für die Anmeldung der Betätigung an angemeldeten Arbeitsplätzen in fremden Betriebsstätten von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung Teil 2

1. Bezeichnung (Buchstabe/Nummer):

Diese Bezeichnung sollte dem Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte fest zugeordnet und beibehalten werden, sodass bei späteren Angaben wie Abschätzung der Exposition der Bezug zu diesem Arbeitsplatz eindeutig hergestellt werden kann.

Diese Bezeichnung sollte aus einem Buchstaben bestehen, der eindeutig der fremden Betriebsstätte zugeordnet ist und der laufenden Nummer des Arbeitsplatzes, mit der dieser vom Arbeitsplatzverantwortlichen, also der fremden Betriebsstätte, angemeldet wurde.

2. Aufenthaltszeit im Jahr in h:

Geben Sie bitte die gesamte, nicht auf einzelne Ihrer Arbeitskräfte bezogene Aufenthaltszeit im Jahr an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte in Stunden an.

3. Name des fremden Betriebs:

Geben Sie bitte den Namen des Betriebs an, in dessen Betriebsstätte Sie an dem angemeldeten Arbeitsplatz tätig werden.

Die Informationen für die Spalten vier bis 13 müssen Ihnen vom Verantwortlichen für den Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt werden. Bei genauer Zuordnung zum fremden Betrieb kann unter Ergänzung der Aufenthaltszeit Bezug auf die durch den Verantwortlichen angemeldeten Arbeitsplätze genommen werden.

4. Betriebsübliche Bezeichnung:

Geben Sie bitte die betriebsübliche Bezeichnung des angemeldeten Arbeitsplatzes in der fremden Betriebsstätte an, wie zum Beispiel „Kühler Brunnen 1“

5. Namen oder Typ (Mehrfachnennung möglich) als Abkürzung:

Geben Sie bitte Namen oder Typ des angemeldeten Arbeitsplatzes in der fremden Betriebsstätte an, wie zum Beispiel Quellschächte (Q), Sammelschächte (S), Brunnen (B), Hochbehälter (H), Wasseraufbereitung (W), Pumpstation (P), Andere Anlagen und Räume (A)

6. Bereich A oder B:

Geben Sie bitte die vom Verantwortlichen für diesen angemeldeten Arbeitsplatz getroffene Zuordnung zu Bereich A oder B an. Bereich A umfasst Anlagen und

Räume wie Quelle, Sammelschacht, Brunnen, Wasseraufbereitung und Hochbehälter mit bekanntermaßen hohen Radonkonzentration. Bereich B umfasst Anlagen und Räume wie Büros, Lager und Werkstätten mit baulicher oder bautechnischer Verbindung zu Anlagen nach Bereich A.

7. Jahr der Altmessung:

Geben Sie bitte das Jahr der Altmessung an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. „Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe des Jahres, in der die Altmessung durchgeführt wurde. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

8. Radonkonzentration vor ergriffener Maßnahme oder Altmessung in Bq/m³:

Geben Sie bitte die Radonkonzentration in Bq/m³ vor der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen oder das Messergebnis der Radonkonzentration im Rahmen arbeitsplatzbezogener Abschätzungen nach vorheriger Strahlenschutzverordnung (Erstmessung) an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an.

9. Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Bq/m³:

Geben Sie bitte die Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Bq/m³ an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. „Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe der Radonkonzentration in Bq/m³ nach der Durchführung von Reduzierungsmaßnahmen (Erfolgskontrolle).

10. Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Maßnahmen:

Geben Sie bitte die Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Maßnahmen an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. „Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffenen baulichen und/oder technischen Reduzierungsmaßnahmen wie zum Beispiel Installation von Ventilatoren, Abdichtung des Mauerwerks oder Abdichtung von Fenstern und Türen. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

11. Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen:

Geben Sie bitte die Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. „Nicht zutreffend“ angeben oder Angabe einer kurzen Beschreibung der ergriffe-

nen organisatorischen Reduzierungsmaßnahmen wie zum Beispiel Lüften, regelmäßige Kontrolle von Dichtungen, Masken tragpflicht oder Begrenzung der Aufenthaltszeit. Geben Sie hier bitte einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben zu den Maßnahmen für den betroffenen Arbeitsplatz an.

12. Begründung des Verzichts auf Maßnahmen:

Geben Sie bitte die Begründung des Verzichts auf Maßnahmen an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. „Nicht zutreffend“ angeben oder kurze Darlegung der Gründe für den Verzicht auf Reduzierungsmaßnahmen, die sich entweder aus den überwiegenden Belangen des Arbeits- oder Gesundheitsschutzes oder aus der Natur des Arbeitsplatzes ergeben. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

13. Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen:

Geben Sie bitte die Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen an diesem angemeldeten Arbeitsplatz in der fremden Betriebsstätte an. Kurze Beschreibung der weiteren vorgesehenen baulichen, technischen oder organisatorischen Reduzierungsmaßnahmen oder Maßnahmen wie Veränderung oder Verlegung des Arbeitsplatzes. Geben Sie hier bitte auch einen eindeutigen Verweis auf eine gegebenenfalls beigefügte Unterlage mit detaillierteren Angaben für den betroffenen Arbeitsplatz an.

Anmeldung der Betätigung an angemeldeten Arbeitsplätzen in fremden Betriebsstätten von Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung - Teil 2
 Füllen Sie die folgenden Spalten 1 bis 13 bitte vollständig und gut lesbar aus oder geben Sie den Dateinamen an.

Dateiname bzw. Bezeichnung mit eindeutigem Bezug auf die Anmeldung: _____

Blattnummer _____ / _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bezeichnung (Buchstabe / Nummer)	Aufenthaltzeit in h	Name des fremden Betriebs	Betriebsübliche Bezeichnung	Name oder Typ	Bereich A oder B	Jahr der Altmesung	Radonkonzentration vor ergriffener Maßnahme in Bq/m ³	Radonkonzentration nach ergriffener Maßnahme in Bq/m ³	Beschreibung der ergriffenen baulichen bzw. technischen Maßnahmen	Beschreibung der ergriffenen organisatorischen Maßnahmen	Begründung des Verzichts auf Maßnahmen	Beschreibung der weiteren vorgesehenen Maßnahmen

VI.6 Beispiele für die Berechnung der effektiven Dosis durch eine Radon-Exposition

1. Eine Arbeitskraft arbeitet durchschnittlich vier Stunden pro Tag in einer Werkstatt, in der auch nach Reduzierungsmaßnahmen noch eine Radonkonzentration von 600 Bq/m^3 gemessen wurde, sowie weitere zwei Stunden pro Tag (d) in einem Technikraum, in dem trotz Maßnahmen noch 400 Bq/m^3 gemessen wurden. Die Radon-Exposition der Arbeitskraft ergibt sich bei angenommenen 200 Arbeitstagen im Jahr aus der Radon-Exposition in beiden Räumen und beträgt

$$600 \text{ Bq/m}^3 \times 4 \text{ h/d} \times 200 \text{ d} + 400 \text{ Bq/m}^3 \times 2 \text{ h/d} \times 200 \text{ d} = 640.000 \text{ Bq}\cdot\text{h/m}^3$$

$$= 0,64 \text{ MBq}\cdot\text{h/ m}^3$$

und die effektive Dosis für diese Arbeitskraft gemäß Abschnitt IV.3.1 a)

$$(0,64 \div 0,32) \times 1 \text{ mSv} = 2 \text{ mSv}$$

2. Eine Arbeitskraft hält sich einmal jährlich, beispielsweise im Zuge einer Anlagenrevision, für 8 Stunden an einem Arbeitsplatz auf, an dem eine Radonkonzentration von 10.000 Bq/m^3 vorliegt. Die Radon-Exposition beträgt

$$10.000 \text{ Bq/m}^3 \times 8 \text{ h} = 80.000 \text{ Bq}\cdot\text{h/m}^3 = 0,08 \text{ MBq}\cdot\text{h/ m}^3$$

und die effektive Dosis für diese Arbeitskraft gemäß Abschnitt IV.3.1 a)

$$(0,08 \div 0,32) \times 1 \text{ mSv} = 0,25 \text{ mSv}$$

3. An einem Arbeitsplatz wird nach der Durchführung von Maßnahmen ein Jahresmittelwert der Radonkonzentration von 350 Bq/m^3 bestimmt. Mit Hilfe zeit aufgelöster Messungen wird festgestellt, dass von 8 Uhr bis 16 Uhr aufgrund der Lüftungssituation die Radonkonzentration bei 250 Bq/m^3 liegt, während in der restlichen Zeit durchschnittlich 400 Bq/m^3 gemessen werden. Eine hier täglich von 9 bis 17 Uhr anwesende Arbeitskraft hat also eine abgeschätzte Radon-Exposition von

$$350 \text{ Bq/m}^3 \times 7 \text{ h/d} \times 200 \text{ d} + 400 \text{ Bq/m}^3 \times 1 \text{ h/d} \times 200 \text{ d} = 570.000 \text{ Bq}\cdot\text{h/m}^3$$

$$= 0,57 \text{ MBq}\cdot\text{h/ m}^3$$

und die effektive Dosis für diese Arbeitskraft gemäß Abschnitt IV.3.1 a)

$$(0,57 \div 0,32) \times 1 \text{ mSv} = 1,78 \text{ mSv}$$