



Bundesamt für Strahlenschutz

Durchführung der Vergleichsprüfung für passive Radonmessgeräte 2018

Die Expositionen werden im Kalibrierlaboratorium des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt. Das Kalibrierlaboratorium ist von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) gemäß Norm DIN EN ISO/IEC 17025 für die Messgrößen Aktivitätskonzentration von Radon-222 in der Luft und für die potenzielle Alphaenergiekonzentration der kurzlebigen Radonzerfallsprodukte akkreditiert.

Die Teilnehmer senden ein Set von passiven Radonmessgeräten für die Vergleichsprüfung an das BfS.¹ Die Messgerätesets werden anschließend per Zufallsprinzip in mehrere Expositionsgruppen aufgeteilt. Eine weitere Gruppe wird für die Bestimmung der Transport- und Lagerungseffekte verwendet (Transitgruppe). Sie umfasst die Messgeräte, welche den gleichen Transport- und Lagerungsbedingungen ausgesetzt sind, jedoch nicht in den Referenzatmosphären exponiert werden. Die Expositionsgruppen werden verschiedenen Radon-222-Aktivitätskonzentrationen mit bis zu 10 kBq/m³ bei normalem Raumklima (Temperatur ca. 20°C – 25°C, rel. Luftfeuchtigkeit 20% – 60%) ausgesetzt.

Exposition

Zu Beginn der Expositionsperiode werden alle Messgeräte im gleichen Zeitraum ausgepackt. Messgeräte, bei denen der Messmodus ein- bzw. ausgeschaltet werden kann, werden eingeschaltet. Die Messgeräte der Expositionsgruppen werden in die Kalibrierbehälter gebracht und verschiedenen Radon-222-Aktivitätskonzentrationen ausgesetzt. Es können Expositionen von bis zu 3500 kBq·h/m³ erreicht werden. Die Messgeräte der Transitgruppe werden über die gesamte Expositionsperiode in einem Raum mit geringer Radon-222-Aktivitätskonzentration gelagert. Am Ende der Expositionsperiode werden alle Messgeräte, bei denen der Messmodus ein- bzw. ausgeschaltet werden kann, ausgeschaltet. Messgeräte, welche bei Anlieferung in radondichte Verpackungen eingeschweißt waren, werden in der gleichen Art wieder verpackt.

Mitteilung der Auswertungsergebnisse an das BfS

Die Teilnehmer erhalten die Messgeräte nach Abschluss aller Expositionen ohne Bekanntgabe der Expositionsdaten zurück. Sie werten die Messgeräte aus und teilen dem Bundesamt für Strahlenschutz die Messergebnisse jedes Messgerätes (auch die der Transitgruppe) und die dazugehörige Messunsicherheit mit. Es ist der Wert der Exposition in der Einheit Kilobecquerel pro Kubikmeter mal Stunde anzugeben². Der Mittelwert der Anzeigewerte der Messgeräte der Transitgruppe sind ein Maß für die Einflüsse von Transport und Lagerung, denen alle Messgeräte ausgesetzt waren („Transit-Nulleffekt“). Es liegt in der Verantwortung jedes Teilnehmers, den Transit-Nulleffekt zu berücksichtigen³.

¹ Ein Set von Messgeräten mit Festkörperspurdetektoren umfasst 35 Stück. Ein Set von Messgeräten mit Elektret umfasst 24 Stück.

² Die Werte sollen ohne oder mit einer Dezimalstelle angegeben werden. Der Vertrauensbereich der Messunsicherheit soll 95% betragen.

³ Es wird empfohlen, den Mittelwert der Anzeigewerte der Exposition der Geräte der Transitgruppe (= Transit-Nulleffekt) von den Anzeigewerten der Exposition jedes einzelnen Messgerätes der Expositionsgruppen zu subtrahieren.

Ergebnisbericht und Gesamtbericht

Nach Eingang der Messergebnisse aller Teilnehmer erfolgt die Endauswertung durch das BfS. Es werden arithmetischer Mittelwert und Standardabweichung der Radon-222-Exposition für jede Expositionsgruppe berechnet. Der Mittelwert der Radon-222-Exposition wird mit dem entsprechenden Referenzwert verglichen. Jeder Teilnehmer erhält einen Ergebnisbericht mit seinen Messergebnissen und den Referenzexpositionen sowie einen Gesamtbericht mit den anonymisierten Messergebnissen aller Teilnehmer und den detaillierten Expositionsbedingungen.

Das BfS ist verpflichtet, die im Zuge der Vergleichsprüfungen erhaltenen bzw. ermittelten Daten vertraulich zu behandeln. Ergebnisse werden ausschließlich in anonymisierter Form an Dritte weitergegeben.

Die Planung der Vergleichsprüfung ist auf die unterschiedlichen Detektorarten abgestimmt. Die Anzahl der Expositionsgruppen und die Messgeräteanzahl sowie die Expositionsdaten entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

	Messgeräte mit Festkörperspurdetektor	Messgeräte mit Elektret
Anzahl der Expositionsgruppen	4	3
Anzahl der einzusendenden Messgeräte je Teilnehmer und Gerätetyp	35 (= 1 Set)	24 (= 1 Set)
Expositionsdauer	7 bis 21 Tage	
Radon-222-Aktivitätskonzentration	$\leq 10 \text{ kBq/m}^3$	
Radon-222-Exposition	200 bis 3500 $\text{kBq}\cdot\text{h/m}^3$	

Implementation of the Intercomparison of Passive Radon Detectors 2018

The exposures will be performed by the Radon Calibration Service Laboratory of the German Federal Office for Radiation Protection (BfS). The laboratory is accredited by the German accreditation body Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) according to the norm DIN EN ISO/IEC 17025 for measuring the activity concentration of radon-222 in air and the potential alpha energy concentration of short-lived decay products.

The participants submit their passive radon measurement instruments to BfS for intercomparison.⁴ Submitted sets will be divided at random into a certain number of exposure groups. One supplementary group is used to determine the effects of transportation and storage during the comparison (transit group). This transit group comprises instruments which are transported and stored under the same conditions as the other instruments but are not exposed in reference atmospheres. The exposure groups will be exposed to different radon-222 activity concentrations of up to 10 kBq/m³ under normal room conditions (temperature: 20°C – 25°C, relative humidity: 20% - 60%).

Exposure

At the beginning of the exposure period all instruments are unpacked at the same time. Instruments which are adjustable into ON/OFF mode are turned into ON mode (ready for measurement). The instruments of the exposure groups are brought into the calibration containers and exposed to different radon-222 activity concentrations. The exposures to radon may reach values of up to 3500 kBq·h·m⁻³. The instruments of the transit group are stored in a storage room with low radon-222 activity concentration over the entire period of testing. At the end of the exposure period measurement instruments which are adjustable into ON/OFF mode are turned into OFF mode. Instruments, which were wrapped within a radon-proof packaging, are repacked in the same manner.

Submission of measurement values to BfS

The instruments will be returned without specification of the exposure data after all exposures have been accomplished. The participants will evaluate their instruments. They have to report the value of exposure to radon-222 for each instrument (also for the instruments of the transit group) and the corresponding measurement uncertainty to the Federal Office for Radiation Protection. The values shall be indicated in the unit kilobecquerels per cubic meter times hours⁵. The mean value of the indications of the transit group's instruments is a measure of the effects of transportation and storage, which all submitted measurement instruments are exposed to ("transit background")⁶. It will be the responsibility of the participants to take account of the transit background.

⁴ One set of instruments with solid-state nuclear track-etch detectors comprises 35 units. One set of instruments with electrets comprises 24 units.

⁵ The values shall be indicated without or with one decimal place only. The confidence level of measurement uncertainty shall be 95%.

⁶ It is recommended to subtract the mean value of the radon-222 exposure of the transit group (transit background) from the exposure values of each instrument of the exposure group.

Report on individual results/ Comprehensive report

BfS prepares the final assessment after having received all measurement values of all participants. BfS will calculate the arithmetic mean value and standard deviation of the radon-222 exposure for each exposure group. The mean value of the radon-222 exposure will be compared with the reference values of the corresponding radon-222 exposure. Each participant will obtain a report on the results stating his measurement values and the corresponding reference values. He will also receive a comprehensive report which includes the results of all participants in anonymous form with detailed information on the conditions of exposure. BfS is committed to treating the data received and established confidentially. Results will be disclosed to third parties exclusively in anonymous form.

The intercomparison is arranged such that the requirements of the different detector types are taken into account. Please find the numbers of exposure groups and instruments as well as exposure data in the following table.

	Radon monitors with solid-state nuclear track-etch detectors	Radon monitors with electret detectors
Number of exposure groups	4	3
Number of instruments which have to be submitted for each instrument type and by each participant	35 (= 1 set)	24 (= 1 set)
Duration of exposure	7 to 21 days	
Radon-222 activity concentration	$\leq 10 \text{ kBq/m}^3$	
Radon-222 exposure	200 to 3500 $\text{kBq}\cdot\text{h/m}^3$	