

Ermittlung und Überwachung der Radonexposition

Allgemeines

Radioaktives Radon entsteht durch den Zerfall von Uran, das als ubiquitäres Element überall vorkommt.

Radon ist ein Edelgas und diffundiert leicht aus dem Erdboden ins Freie bzw. in Gebäude.

Radon ist in Wasser löslich und tritt daher bei der Bearbeitung von radonhaltigen Quellwässern direkt aus.

Für die Ermittlung der Radonexposition gibt die LPS passive Dosimeter (= Exposimeter) von der Firma ALTRAC aus.

Die Firma ALTRAC ist Partnerlabor der LPS und übernimmt seit 2009 neben der Bereitstellung der Exposimeter auch einen Teil der Auswertung. Die Firma ALTRAC ist gemäß §155 anerkannte Messstelle.

Die Radonexposition wird in kBq/m³ gemessen.

Das Exposimeter besteht aus einer Diffusionskammer und einem Plastikdetektor aus CR-39. Der Plastikdetektor registriert die Alpha-Strahlung des Radon und ist für andere Strahlungsarten (Photonen- oder Betastrahlung) unempfindlich. Das Exposimeter kann damit auch in gemischten Strahlungsfeldern eingesetzt werden.

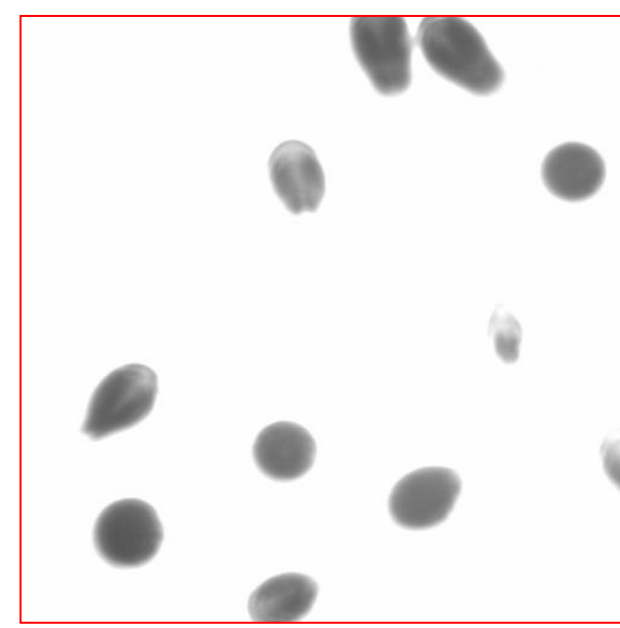
Funktionsprinzip des Exposimeters

Das Radon diffundiert in die Diffusionskammer und erzeugt auf dem Plastikdetektor Störungen. Diese Störungen werden durch chemisches Ätzen zu sichtbaren Spuren erweitert.

Die Anzahl der mit einem Mikroskop gezählten Spuren ist direkt proportional zur Radonexposition (in kBq/m³).

Anhand der Expositionszeit (in h) kann aus der Exposition die mittlere Konzentration (in Bq/m³) berechnet werden.

Die untere Erkennungsgrenze beträgt 30 kBq/m³ und die obere Erkennungsgrenze 90.000 kBq/m³.



Dosiskonvention

Zur Berechnung der effektiven Dosis aus der gemessenen Exposition ist eine Dosiskonvention in der Anlage 18 der StrlSchV festgelegt. Eine Exposition von 0,32 MBq/m³ wird einer effektiven Dosis von 1 mSv gleichgesetzt (f = 0,4).

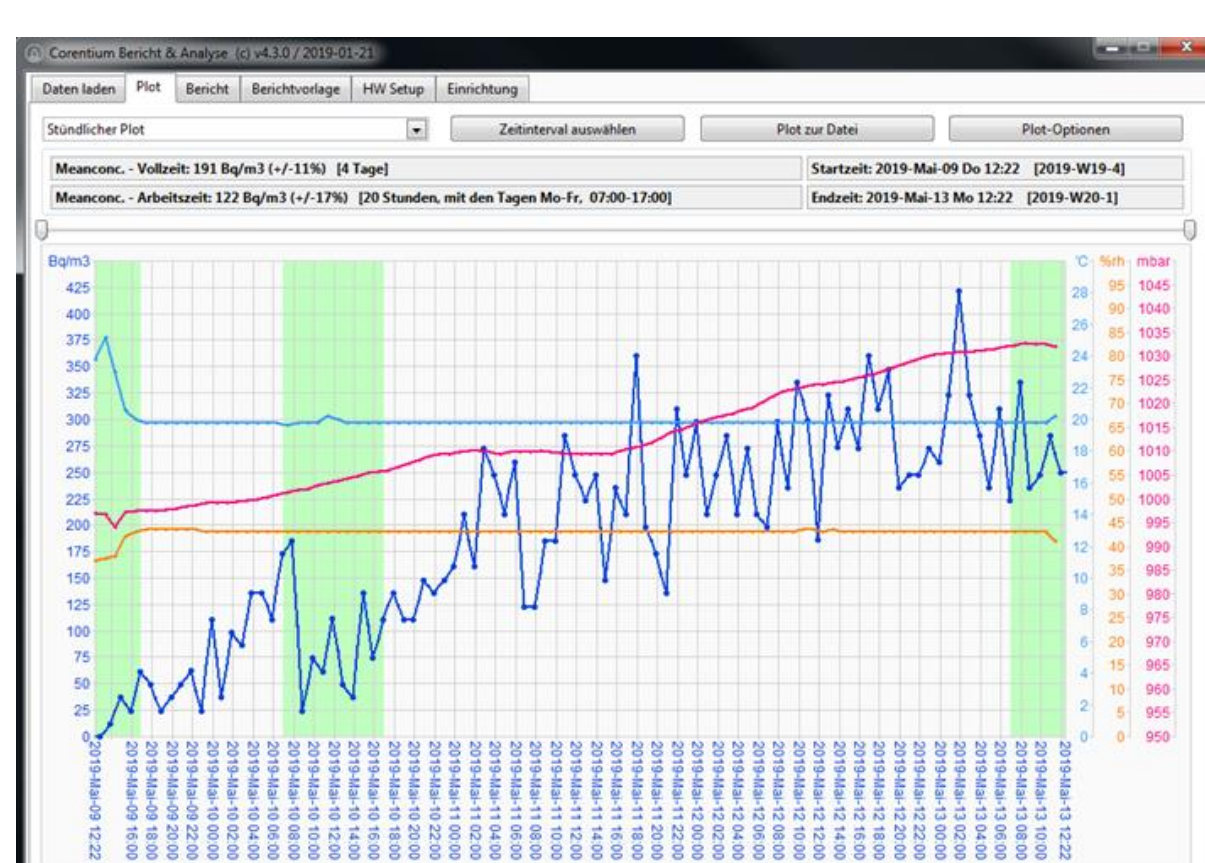
Nutzung der Exposimeter

Das Edelgas Radon wird über die Lunge aufgenommen, daher müssen die Exposimeter in Kopfnähe getragen werden. Als Trageort kommt daher der Kragen oder der Helm in Frage.

Das Exposimeter darf nicht verdeckt werden.

Was ist bei der Anwendung besonders zu beachten!

Das Radon diffundiert in die Arbeits- und Aufenthaltsräume und reichert sich in Abhängigkeit vom Lüftungsverhalten dort an. Bei ausreichender Belüftung der Räume kann die Radonkonzentration deutlich verringert werden.



Die Abbildung zeigt den Anstieg der Radonkonzentration in Zeiten mit fehlender Belüftung (weiß hinterlegt) bzw. bei vorhandener Belüftung (grün hinterlegt).

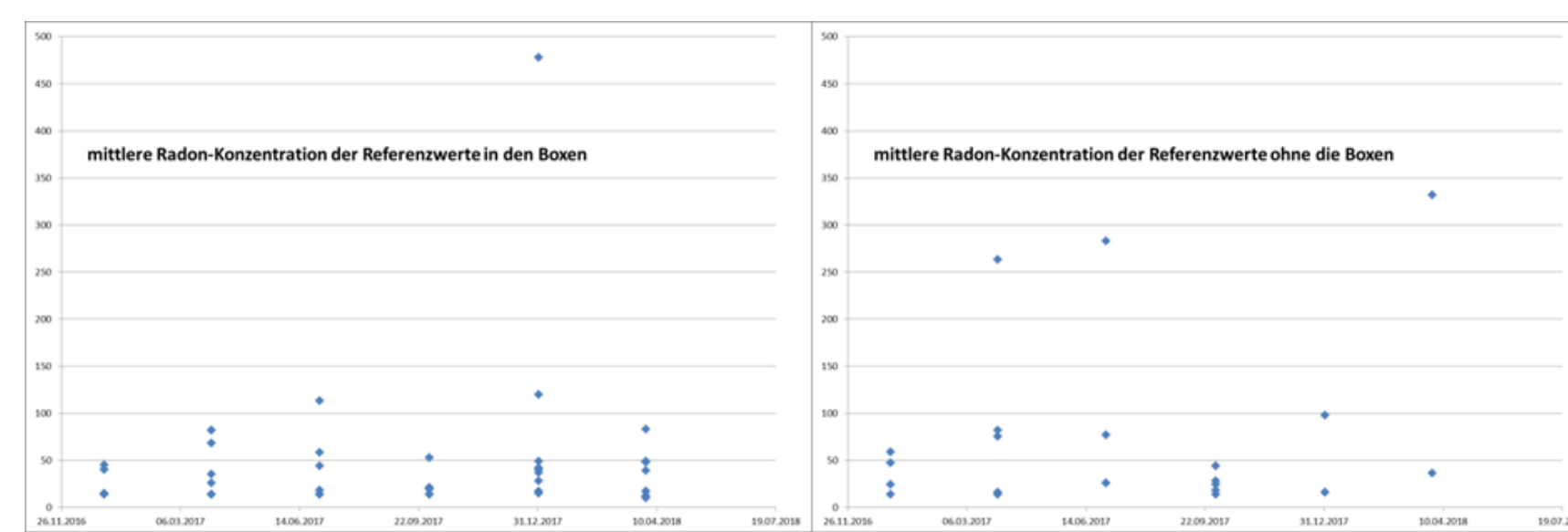
Dies führt zu stark schwankenden Radonkonzentrationen besonders in Abwesenheitszeiten, die so zu einer unbeabsichtigten Exposition des Exposimeters führen, wenn es dort aufbewahrt wird.

Für die Berechnung der beruflich erhaltenen Exposition muss daher die Exposition außerhalb der Arbeitszeit ermittelt und abgezogen werden.

Dazu werden sogenannte Referenzexposimeter verwendet, die an einem gut gelüfteten Ort lagern sollen. An diesem Ort sind die personenbezogenen Exposimeter außerhalb der Arbeitszeit aufzubewahren.

Referenzorte

Am Referenzort muss die Radonkonzentration so gering wie möglich sein, daher sollte sich der Referenzort am besten im Freien befinden. Das ist im praktischen Einsatz häufig nicht umsetzbar.



Die mittlere Radonkonzentration an den Referenzorten ist auch im Jahresverlauf nicht gleich.

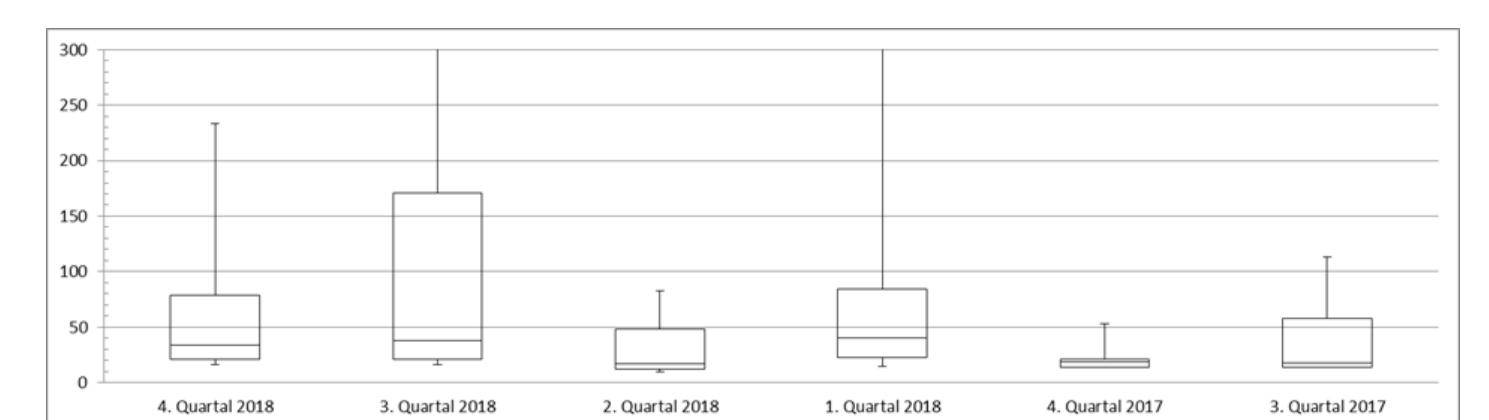
Besonders bei Berufsgruppen wie z. B. Mitarbeitern von Bergsicherungsbetrieben oder Wasserwerken ist die Arbeit durch stark wechselnde Einsatzorte geprägt, so dass die Nutzung eines Referenzortes praktisch unmöglich ist.

Zu diesem Zweck hat die LPS in Zusammenarbeit mit der Firma ALTRAC und Herrn Dr. Dehnert vom LFULG Sachsen die Radonbox entwickelt.



Die Radonbox enthält neben dem Exposimeter auch ein Aktivkohleröhrchen. In Kombination einer geschlossenen Radonbox und dem Aktivkohleröhrchen wird die Radonkonzentration in der Radonbox um > 90 % gegenüber der Radonkonzentration aus der Umgebung reduziert und es kann auf ein Referenzexposimeter verzichtet werden.

Die stichprobenartige Überprüfung der genutzten Radonboxen mittels zusätzlicher Referenzexposimeter ergibt im Mittelwert eine Radonkonzentration < 50 Bq/m³.



Seit 2017 setzt die LPS die Radonboxen in der amtlichen Überwachung mit sehr gutem Erfolg ein. Es werden derzeit ca. 200 Personen pro Quartal mit der Radonbox überwacht.

Die LPS ist gemäß § 169 StrlSchG bestimmte Messstelle für Radonexpositionen.

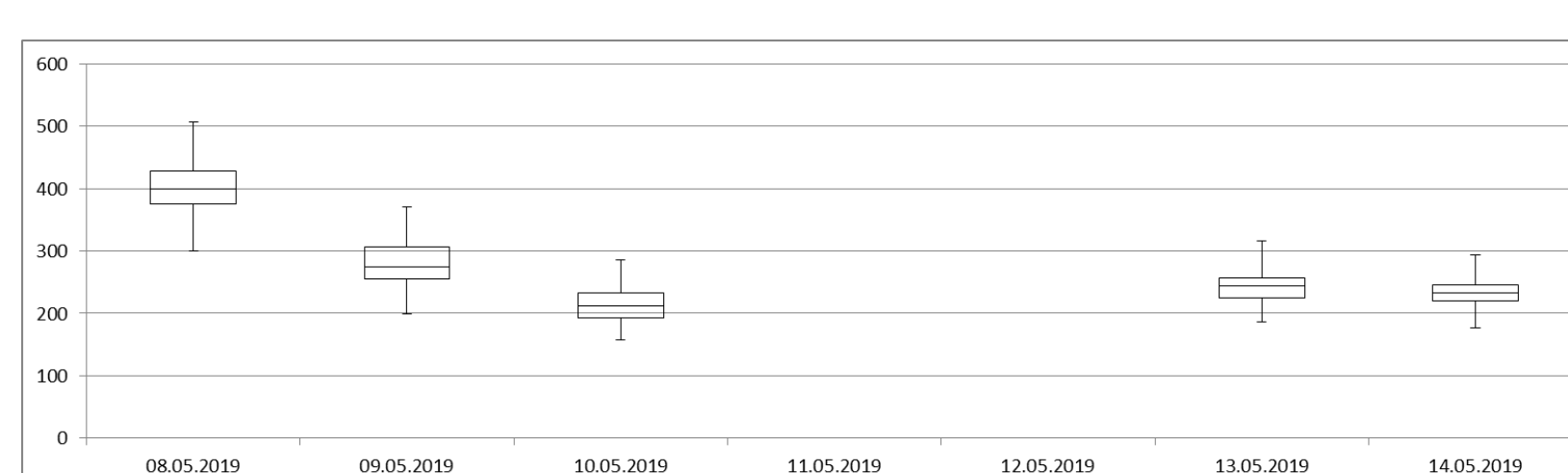
Möglichkeit zur Überprüfung der Radonkonzentration

Hohe Radonkonzentrationen an Arbeitsplätzen und in Aufenthaltsräumen können überall auftreten und hängen auch vom verwendeten Baumaterial ab.

Auch außerhalb der auszuweisenden Radonverdachtsgebiete kann die Überprüfung der Radonkonzentration sinnvoll sein.

Zu diesem Zweck wird die LPS ab Herbst 2019 einfache Radonmonitore vom Typ AIRTHINGS Corentium home auf Leihbasis anbieten.

Die Radonmonitore zeichnen sich durch eine leichte Bedienbarkeit aus.



Bereits nach 7 Tagen Messzeit sollte die Langzeitanzeige des Radonmonitors nur max. 20 % vom wahren Wert abweichen.

Bei der Messung mit dem Radonmonitor handelt es sich nicht um eine amtliche Messung sondern, lediglich um die Möglichkeit einer schnellen Überprüfung der momentanen Radonkonzentration in Arbeits- und Aufenthaltsräumen.

Bei Überschreiten von 200 Bq/m³ als Langzeitmittelwert empfiehlt die LPS eine Überprüfung der Radonkonzentration durch eine gemäß § 155 StrlSchG anerkannte Messstelle.

Haben wir Ihre Neugier geweckt?
Das Team der Messstelle steht Ihnen gerne für Fragen oder eine Besichtigung der Messstelle zur Verfügung.