

<b>Staatliche Betriebs- gesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft</b>	<b>Berichte</b>	<b>Ber-Rn-412-1</b> Ausgabe 01 Seite 1 von 9
<b>Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden: Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1</b>		

## Inhalt

1. Aufgabenstellung
2. Einleitung
3. Objektbeschreibung
4. Messungen
  - 4.1. Verwendete Messtechnik
  - 4.2. Untersuchungszeitraum
  - 4.3. Messpunkte und Messergebnisse
5. Bewertung

## Anlage

"Radon, Vorkommen - Wirkung - Schutz", Druckschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, 2. Auflage, 2009

	Name	Datum / Unterschrift	Verteiler
Erstellt:	Herr Busch	23.05.2012	Hurst (SMUL 54),
Geprüft:	Dr. Preuße	24.05.2012	Sperrhacke (LfULG 54)
Freigabe:	Dr. Heinrich	<i>gez. Dr. Heinrich</i> 29.05.2012	Langer

<b>Staatliche Betriebs- gesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft</b>	<b>Berichte</b>	<b>Ber-Rn-412-1</b> Ausgabe 01 Seite 2 von 9
<b>Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1</b>		

## 1. Aufgabenstellung

Das Messprogramm zu Radon in öffentlichen Gebäuden wird durch die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft durchgeführt, da auch staatliche und andere öffentliche Gebäude von erhöhten Radonbelastungen betroffen sein können, wobei deren besondere Nutzungsspezifiken (insbesondere in den durch die Öffentlichkeit sensibel wahrgenommenen Einrichtungen wie Kindertagesstätten und Schulen) eine entsprechend modifizierte Bewertung der Radonsituation sinnvoll und notwendig erscheinen lassen. Darüber hinaus verfolgt das Messprogramm das Ziel die Kenntnisse über das Zustandekommen von erhöhten Radonkonzentrationen in den Innenräumen großer und komplexer Gebäude, die oft eine charakteristische, zeitabhängige Nutzung aufweisen, zu vertiefen.

## 2. Einleitung

Die komplexen Zusammenhänge, die zum Zustandekommen bestimmter Radonkonzentrationen in Innenräumen führen, machen es erforderlich umfangreichere Untersuchungen durchzuführen, wenn nicht nur der Vergleich mit einem Referenzwert<sup>1</sup> angestellt werden soll. Die Teilnahme am Messprogramm des Freistaates Sachsen bietet eine Möglichkeit die Radonsituation eines Gebäudes näher zu analysieren. Bei festgestellten erhöhten Innenraumkonzentrationen können die Ergebnisse als fachliche Grundlage für den Nutzer bzw. einen Baufachmann zur Planung geeigneter Radon Schutzmaßnahmen dienen.

Über die gesundheitlichen Wirkungen von Radon, die Eigenschaften und Herkunft dieses natürlichen und radioaktiven Edelgases, die prinzipiellen Aspekte der Radonsituation in einem Gebäude und mögliche Schutzmaßnahmen informiert die beiliegende Broschüre des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft.

In diesem Bericht werden Ergebnisse von Messungen der Aktivitätskonzentration von Radon in der Raumluft in der Maßeinheit Bq/m<sup>3</sup> bzw. kBq/m<sup>3</sup> (Becquerel pro Kubikmeter Luft, 1 Bq = 1 Zerfall pro Sekunde, 1 kBq = 1000 Bq) dargestellt.

Als eine erste Zwischenauswertung sind in diesem Bericht die Ergebnisse der zeitaufgelösten Messungen an elf Messpunkten im Zeitraum vom 13.04.2012 bis 02.05.2012 zusammen gestellt.

## 3. Objektbeschreibung

Die Gebäude befinden sich in Ortsrandlage von Dippoldiswalde im westlichen Teil des Landkreises Sächsische Schweiz - Osterzgebirge, der auf der Karte der Radonkonzentration in der Bodenluft des Freistaates Sachsen als Radonvorsorgegebiet II bis III mit Erwartungswerten im Bereich von 40 bis 100 kBq/m<sup>3</sup> bzw. teilweise auch über 100 kBq/m<sup>3</sup> ausgewiesen ist.

- Schulgebäude: Bj. 1976/77;  
nachträglich durch Mehrzweck-Zwischenbau verbundene, in massiver Bauweise an einem leicht ansteigenden Hang errichtete Gebäude; daher auch im Kellergeschoss nur im bergseitigen Bereich der Gebäude teilweise bis in halbe Höhe erdberührend;

<sup>1</sup> Referenzwert: von der nationalen oder internationalen Strahlenschutzkommission angegebener Wert der Radonkonzentration, mit dem in Innenräumen gemessene Radonkonzentrationen verglichen werden sollen, um diese als Radonbelastung zu bewerten.

<b>Staatliche Betriebs- gesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft</b>	<b>Berichte</b>	<b>Ber-Rn-412-1</b> Ausgabe 01 Seite 3 von 9
<b>Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden: Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1</b>		

- Aufenthaltsräume:      - im Keller spezielle Fachkabinette (Werken, Informatik),  
Technikräume  
- im EG, sowie 1. und 2. OG weitere Klassenzimmer
- Heizung:                      Typ zentral/ Warmwasser, Medium Gas;  
Zuführung der Verbrennungsluft druckfrei aus dem Kellerraum über  
Fenster
- Medien:                        Leitungsdurchführungen durch erdberührende EG-Wände  
(hangseitig);  
Lage der Hauptversorgungsleitungen: dezentral

#### 4. Messungen

##### 4.1. Verwendete Messtechnik

Einsatzzweck	Technik
zeitaufgelöste Raumluftmessungen über jeweils 19 Tage	Aktivmessgerät RadonScout im Ein- stunden-Messtakt

##### 4.2. Untersuchungszeitraum

von Freitag, den 13.04.2012, ab ca.09:00 bis Mittwoch, den 02.05.2012, ca. 10:00

##### 4.3. Messpunkte und Messergebnisse

Die Messpunkte wurden auf der Grundlage der vom LRA Dippoldiswalde bereitgestellten Gebäudegrundrisse in Absprache mit den Nutzern vor Ort ausgewählt und belegt. Die folgende Tabelle enthält die Zuordnung der Messpunkte (MP) zu den untersuchten Räumen und die jeweiligen Mittelwerte<sup>1)</sup> der im Stundentakt gemessenen Radonkonzentrationen.

MP	Geb.	Etage	Raum	Beschreibung	Radonkonzentration (Bq/m <sup>3</sup> )	
					MW1 <sup>1)</sup>	MW2 <sup>2)</sup>
DW01	H1	K	006	Vorbereitung Informatik	610	510
DW02	H1	K	001	Nebenraum Medien	2520	2340
DW03	H1	K	020	Vorbereitung Werken	2960	2860
DW04	H1	K	022	Werken 2	2520	2430
DW05	H1	K	014	Hausanschlussraum (W, E, G)	700	700
DW06	H2	K	042	Vorbereitung Musik	820	670
DW07	H2	K	030	Musik	310	260
DW08	H1	E	102	Kleingruppen-Arbeitsraum	410	430
DW09	H1	E	112	Arztzimmer	80	70
DW10	H2	E	135	Chemie 2	150	110
DW11	ZB	E-	Bibl	Bibliothek	80	40

<sup>1)</sup>gesamter Messzeitraum; <sup>2)</sup>nur Nutzungstage, jeweils 8-16 Uhr

Die folgende Abbildung 1 fasst die Radonmessreihen zusammen (Mittelwerte und 90%- sowie 10%-Perzentilen, d.h. Wertebereiche ohne die 10 % größten bzw. kleinsten Stundenwerte).

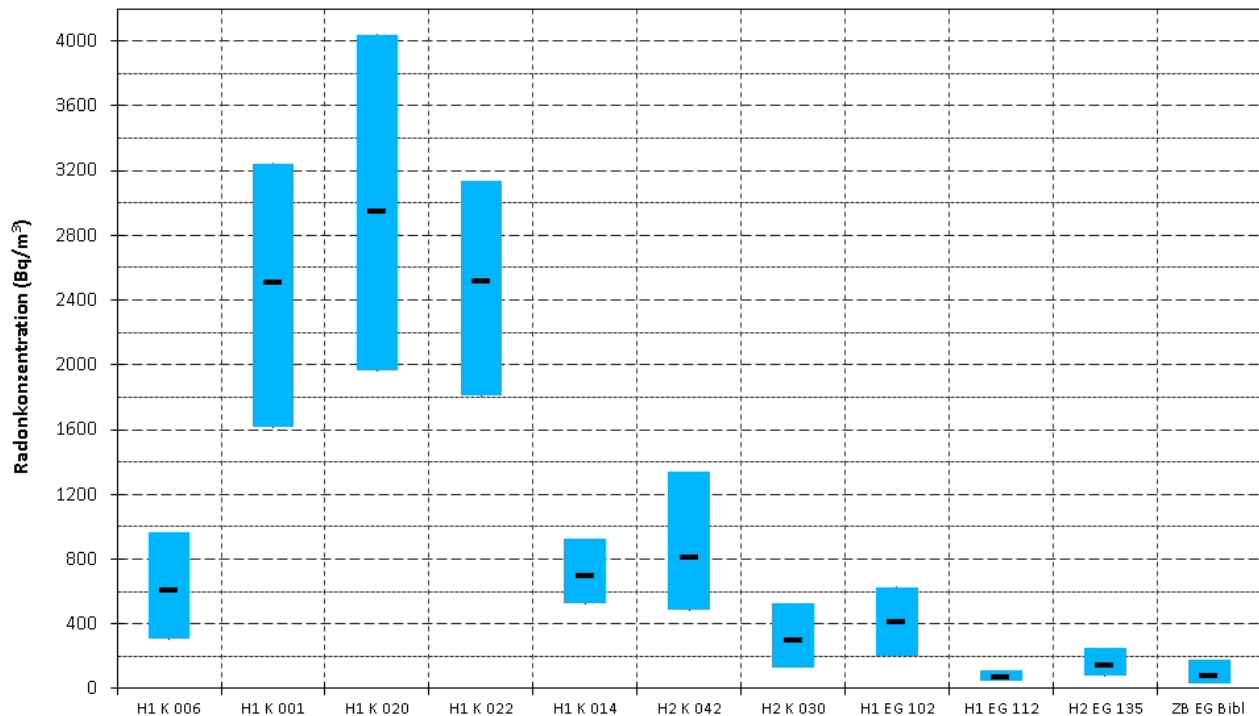


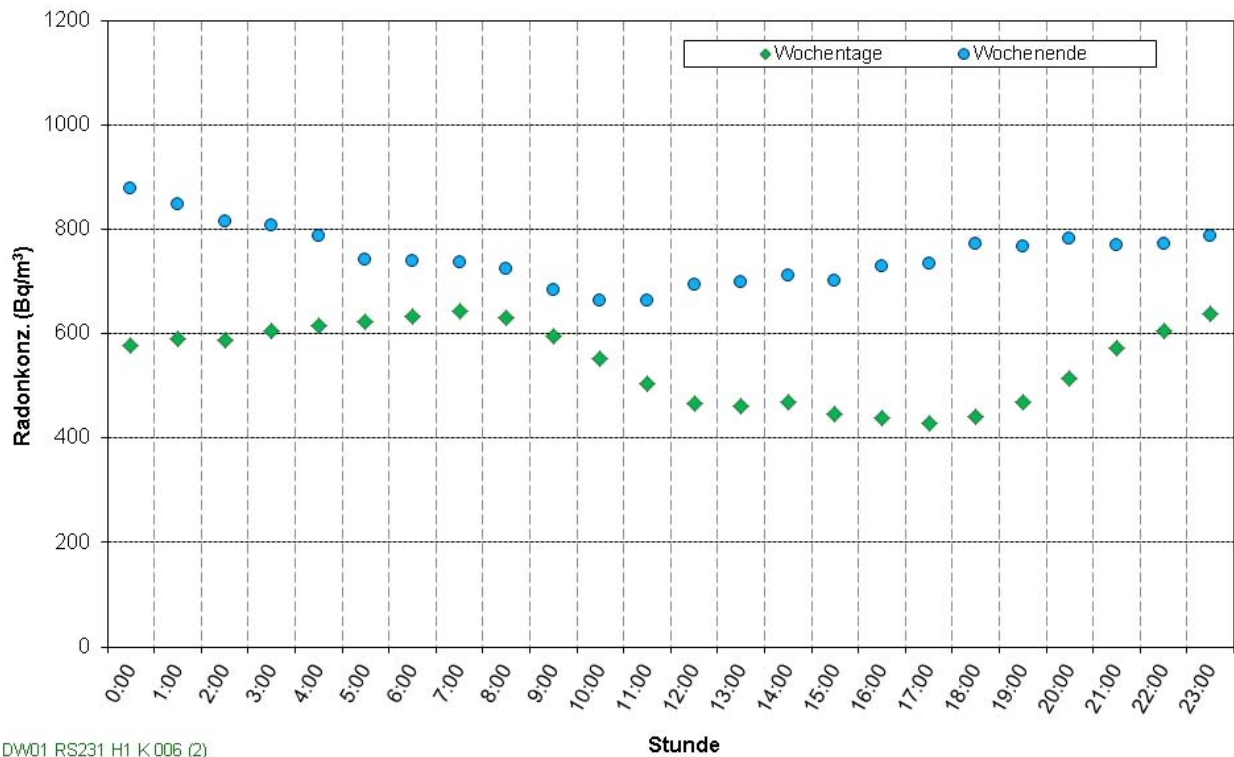
Abb. 1: Mittelwerte und Schwankungsbreiten der gemessenen Radonkonzentrationen an den Messpunkten

Zur Erfassung des Einflusses der Nutzung eines Raumes, die Auswirkungen auf den Luftaustausch des Gebäudes hat, ist die Auswertung des so genannten mittleren Tagesgangs ein geeignetes Instrument. Hierfür werden die jeweils zu gleichen Stunden an den verschiedenen Tagen einer Messreihe mit einem zeitauflösenden Messgerät ermittelten Werte zusammengefasst. Die Abbildungen 2 bis 9 zeigen für die Räume mit erhöhten Radonkonzentrationen die ermittelten Tagesgänge, jeweils mit der Unterscheidung zwischen Nutzungs- bzw. Nichtnutzungstagen. Durch diese Unterscheidung können die Auswirkungen der Nutzung, sofern sie relevant sind, klarer gezeigt werden.

Generell können die folgenden Abbildungen, wie folgt, gelesen werden:

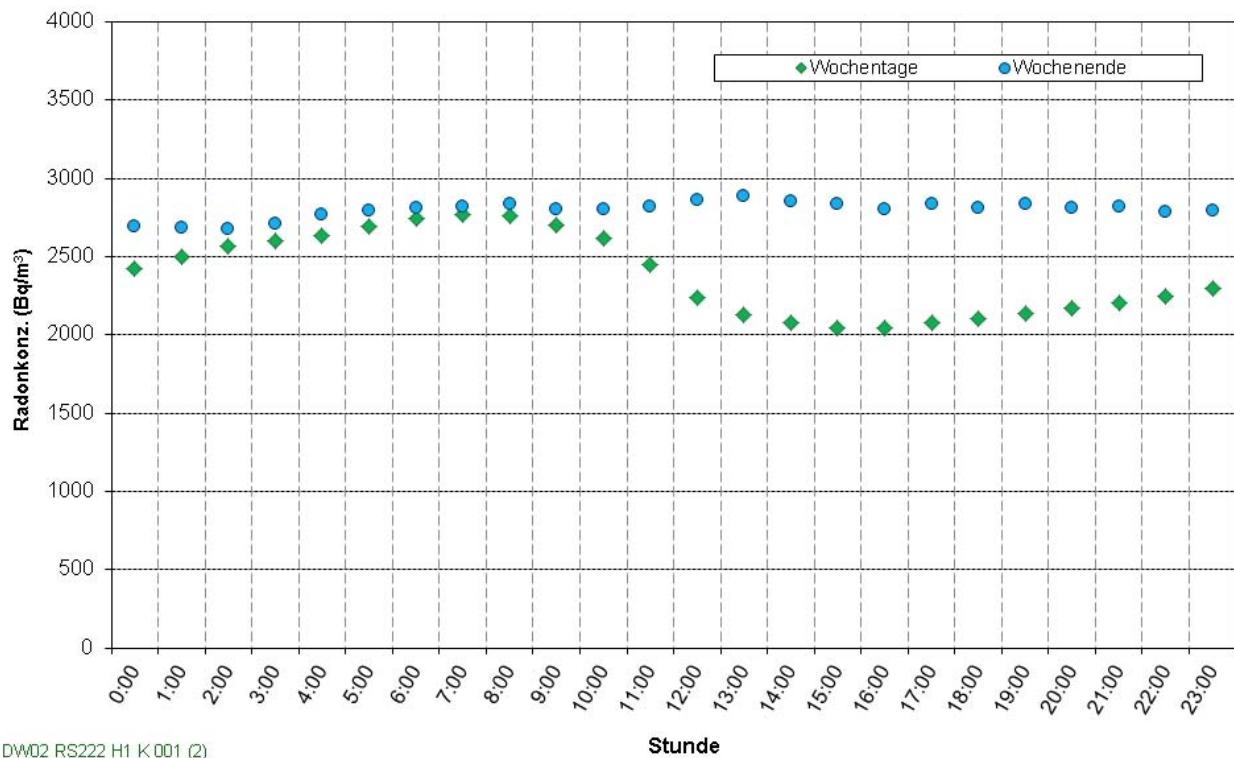
- Der mittlere zeitliche Verlauf der Radonkonzentration an den Wochenendtagen repräsentiert die Radonsituation eines Raumes im weitgehend durch die Nutzung unbeeinflussten Zustand. Bis auf eine Ausnahme (Hausanschlussraum im Keller) zeigen sich dementsprechend jeweils annähernd konstante Konzentrationsniveaus.
- In den mittleren zeitlichen Verläufen der Radonkonzentration an den Nutzungstagen zeigen sich, in unterschiedlich starker Ausprägung, charakteristische Abnahmen der Radonkonzentration während der Betriebsstunden.

Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  
Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1



DW01 RS231 H1 K.006 (2)

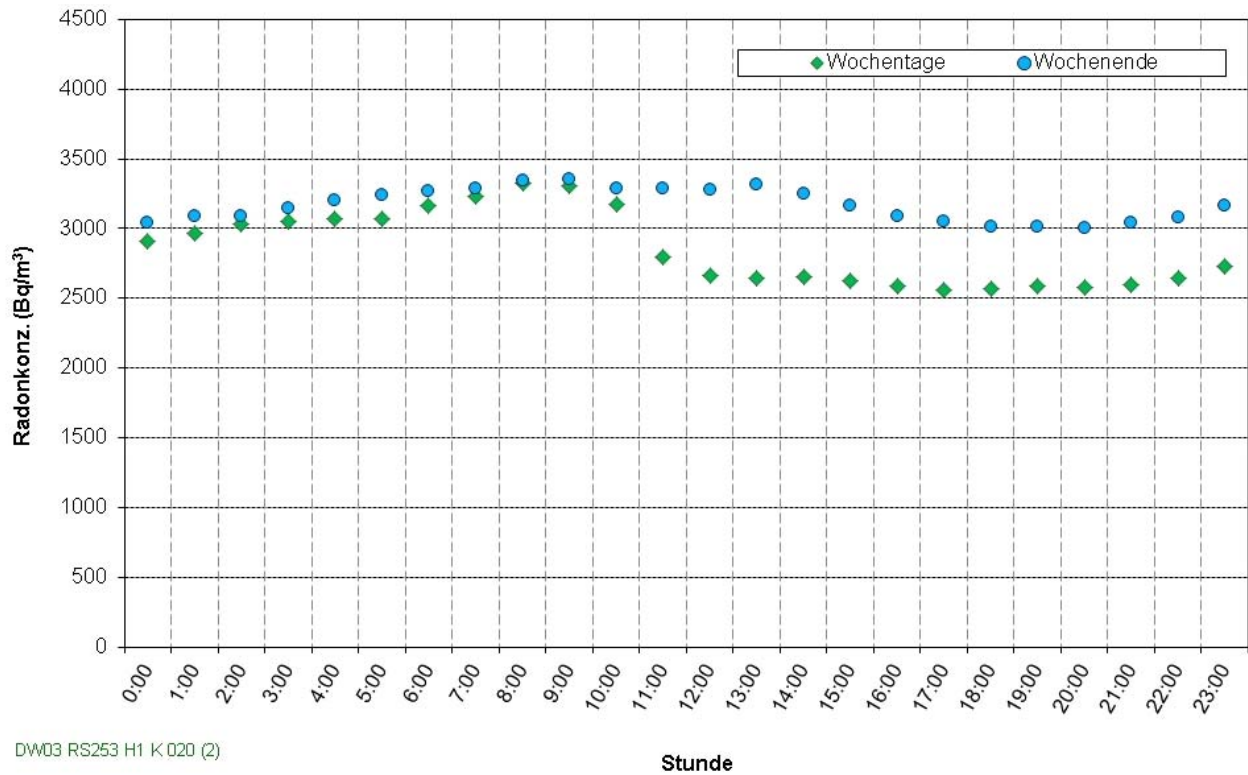
Abb. 2: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Vorbereitungsraum Informatik, Kellergeschoss Haus 1



DW02 RS222 H1 K.001 (2)

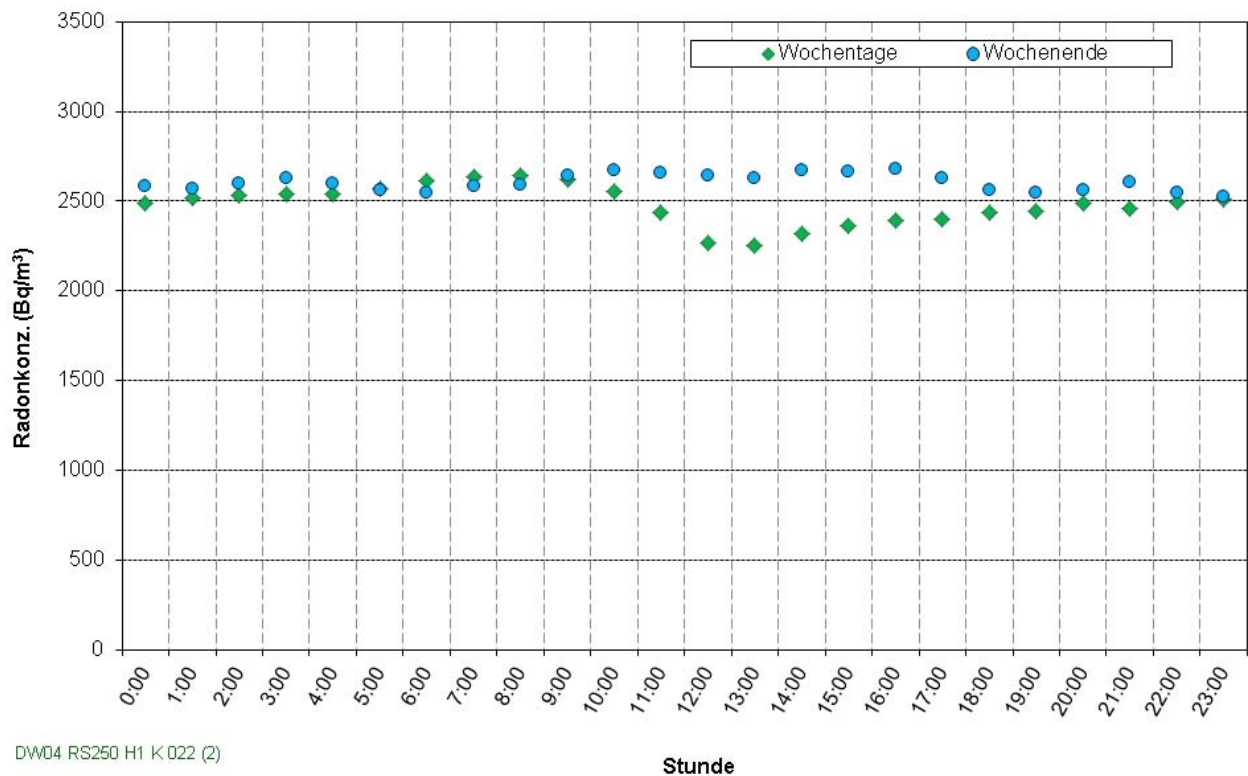
Abb. 3: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Nebenraum Medien, Kellergeschoss Haus 1

Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  
Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1



DW03 RS253 H1 K 020 (2)

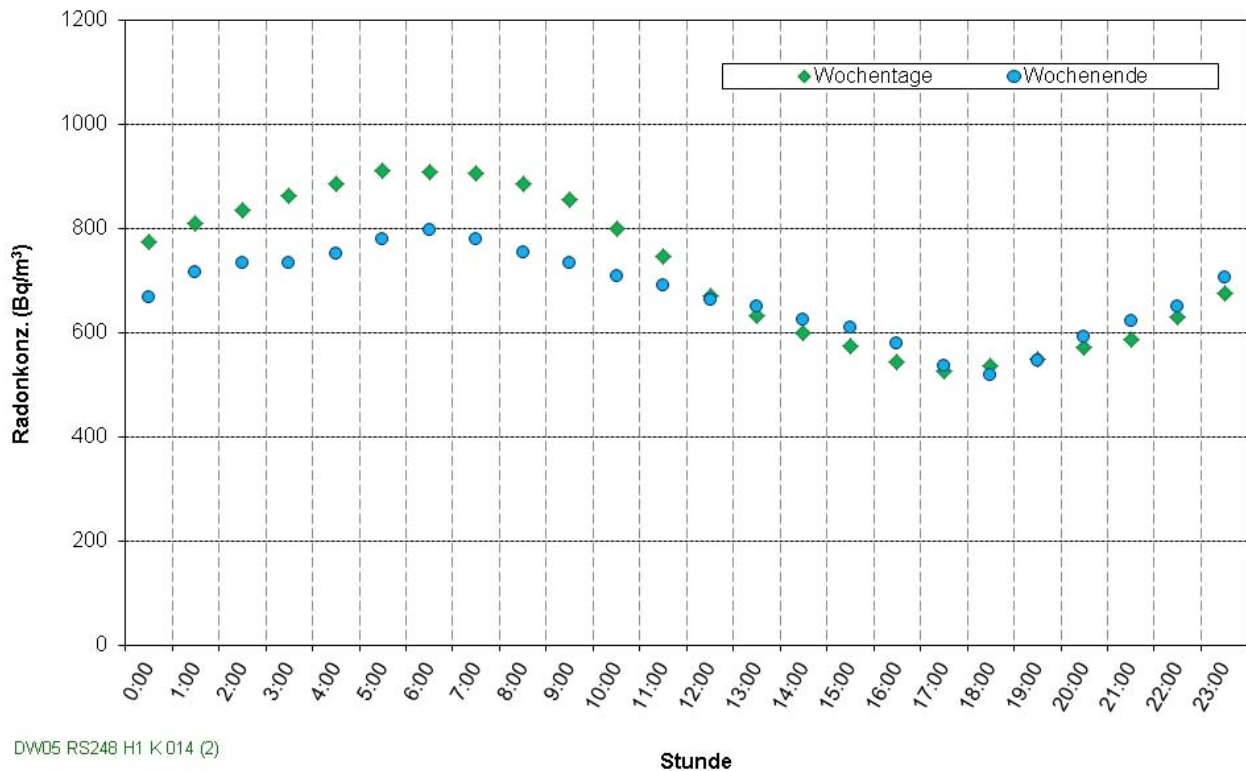
Abb. 4: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Vorbereitungsraum Werken, Kellergeschoss Haus 1



DW04 RS250 H1 K 022 (2)

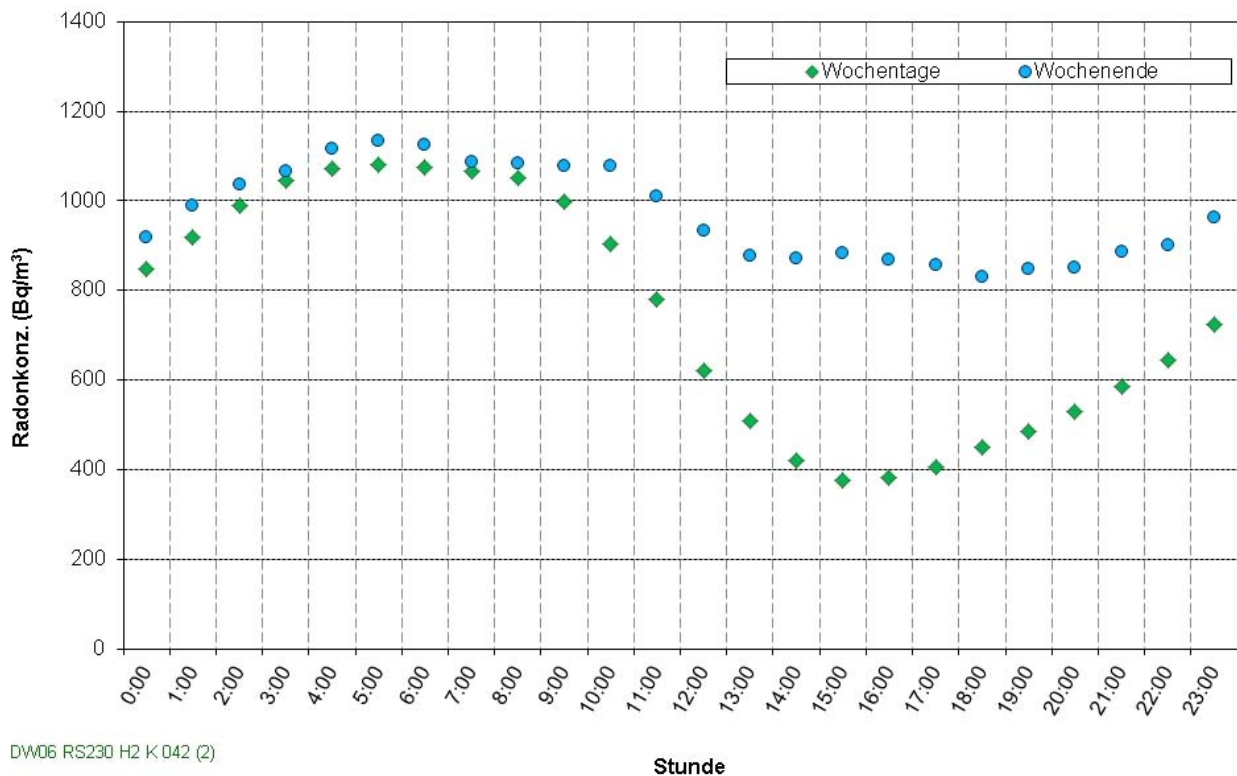
Abb. 5: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Raum Werken 2, Kellergeschoss Haus 1

Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  
Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1



DW05 RS248 H1 K 014 (2)

Abb. 6: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Hausanschlussraum (Wasser, Elektro-, Gas), Kellergeschoss Haus 1



DW06 RS230 H2 K 042 (2)

Abb. 7: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Vorbereitungsraum Musik, Kellergeschoss Haus 2

Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  
Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1

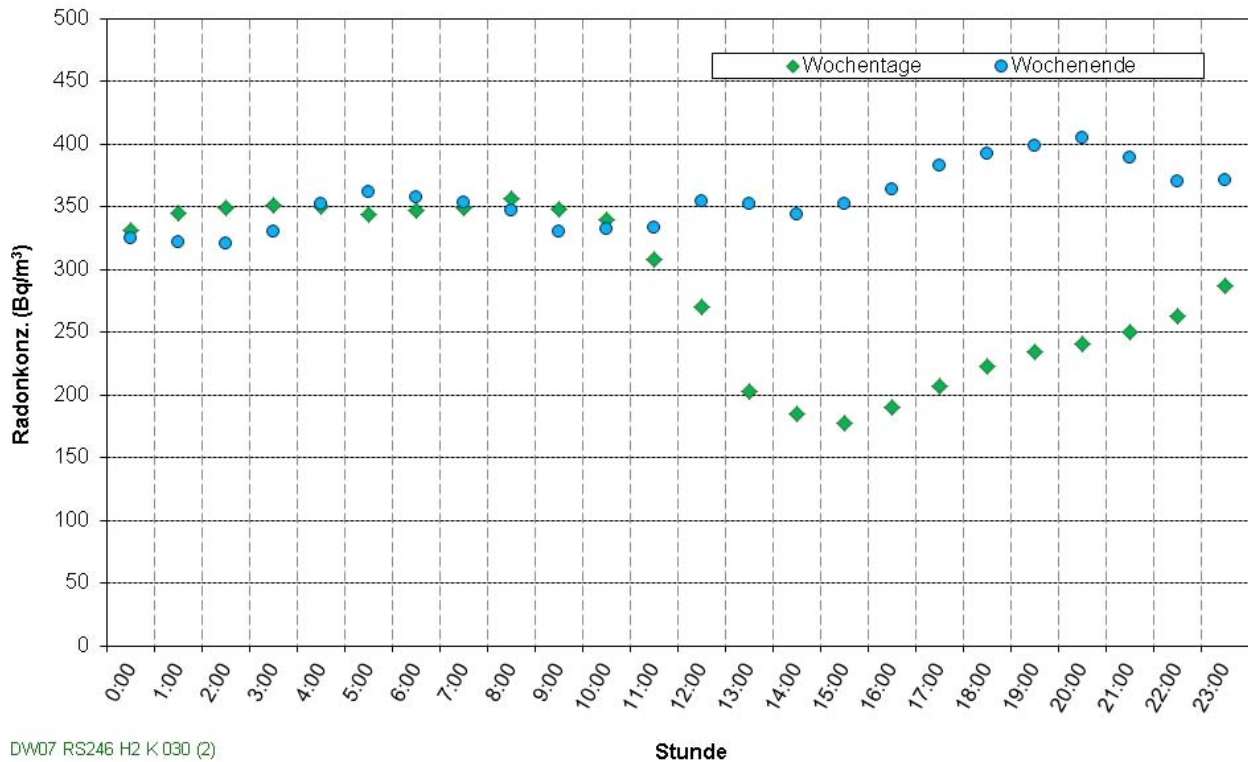


Abb. 8: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Musikraum, Kellergeschoss Haus 2

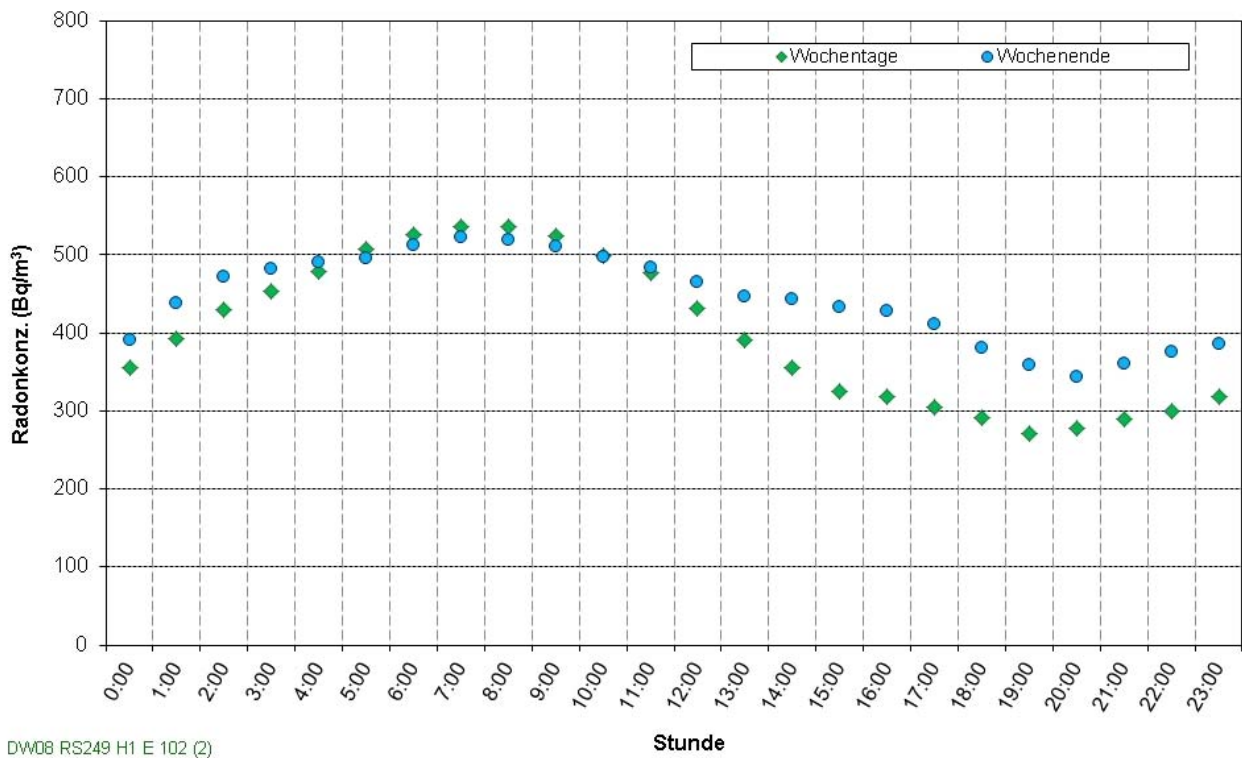


Abb. 9: Mittlere Tagesgänge der Radonkonzentration an Werk- bzw. Wochenendtagen im Kleingruppen-Arbeitsraum, Erdgeschoss Haus 1



<b>Staatliche Betriebs- gesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft</b>	<b>Berichte</b>	<b>Ber-Rn-412-1</b> Ausgabe 01 Seite 9 von 9
<b>Messprogramm des Freistaates Sachsen zu Radon in öffentlichen Gebäuden:  Az. 22-4691.80/7/12-412 Zwischenbericht 1</b>		

## 5. Bewertung

Die vorliegenden Messergebnisse aus der ersten, zweiwöchigen Messkampagne ermöglichen noch keine vollständige radiologische Bewertung der Radonsituation und bedürfen der Bestätigung durch längere Messungen und Messungen unter anderen saisonalen Bedingungen. Dennoch erlaubt die deutliche Überschreitung der Referenzwerte (Empfehlung 90/143/Euratom der Europäischen Kommission von 1990 für bestehende Gebäude: 400 Bq/m<sup>3</sup>; aktueller Entwurf für die neue EU-Grundnorm: für bestehende Gebäude mit öffentlicher Nutzung 300 Bq/m<sup>3</sup> bzw. bei begrenzten Nutzungszeiten maximal 1000 Bq/m<sup>3</sup>) in zumindest 3 Räumen die Einschätzung, dass Handlungsbedarf gegeben ist. Kurzfristige Milderung kann hier sicherlich nur durch (falls dies möglich ist) Nutzungsbeschränkungen oder intensives, kontrolliertes Lüften geschaffen werden.

Die Tatsache, dass sich die Radonkonzentrationen unter Nutzungsbedingungen erst im Laufe des Vormittags etwas absenken, weist daraufhin, dass wahrscheinlich nur ein passiver und damit träger Luftwechsel wirksam ist. Als Sofortmaßnahme wird daher dringend geraten, Festlegungen zur arbeitstäglichen, intensiven Durchlüftung aller regelmäßig genutzten Räume des Kellergeschosses zu treffen und diese umzusetzen. Aus zeitlicher Sicht sollten hierfür alle existierenden Möglichkeiten genutzt werden (in jedem Falle täglich vor Beginn der ersten Unterrichtsstunden und weiteres Lüften in Pausen).

Die bisher durchgeführten Messungen geben Veranlassung zeitnah eine zweite Kampagne mit zeitaufgelösten Messungen mit den folgenden Schwerpunkten durchzuführen:

- Überprüfung der Räume mit besonders hohen Radonkonzentrationen bei der ersten Messkampagne unter sommerlichen Bedingungen (bei regulärer Nutzung, d.h. vor den Sommerferien) in Verbindung mit einer näheren Betrachtung dieser Räume bezüglich der Eintrittsmöglichkeiten für Radon aus dem Untergrund.
- Ein besonderer Ansatzpunkt existiert möglicherweise im Raum Werken 2, der früher als Hausanschlussraum genutzt worden sein soll. Vor diesem Hintergrund erscheint es möglich, dass frühere Leitungsdurchführungen nicht ausreichend abgedichtet worden sind. Deshalb sollte in diesem Raum im Rahmen der zweiten Messkampagne eine Eintrittspfadsuche erfolgen, auf deren Grundlage ggf. gezielte Maßnahmen zur Abdichtung ergriffen werden können.
- Erweiterung der Messungen im Kellergeschoss auf alle dort regelmäßig genutzten Räume.
- Erweiterung der Messungen im Erdgeschoss um weitere Räume.

Die Raumauswahl für die erweiterten Messungen wäre in Abstimmung mit den verantwortlichen Nutzern und unter Berücksichtigung der Messkapazitäten der BfUL zu treffen.