

# RadonScout



ELEKTRONISCHER RADON MONITOR

**RADON-SCOUT**

*Bedienungsanleitung*

# Bedienungsanleitung

## RADON SCOUT

Ingenieurbüro Oetzel - Umweltanalytik  
Motzstr. 4  
34117 Kassel

Tel.: 0561 / 26569  
FAX: 0561 / 2889586  
e-mail: [info@umweltanalytik.com](mailto:info@umweltanalytik.com)  
Internet: [www.umweltanalytik.com](http://www.umweltanalytik.com)

### Inhalt

Das Gerät .....	3
<b>1. ALLGEMEINES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. BEDIENELEMENTE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. STROMVERSORGUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>4. START EINER MESSUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>5. UNTERBRECHEN EINER MESSUNG.....</b>	<b>5</b>
<b>6. DURCHFÜHRUNG EINER MESSUNG.....</b>	<b>5</b>
Auswahl des Messortes.....	5
Wahl des richtigen Messintervalls.....	5
Schiebeschalter verriegeln.....	5
Serielle Schnittstelle (RS232) .....	5
Die Software .....	6
<b>7. DIE FUNKTIONEN DER SOFTWARE-BUTTONS .....</b>	<b>6</b>
Symbol-Buttons.....	6
LOAD.....	7
SAVE.....	7
Info.....	7
OPEN.....	7
<b>8. DATENANZEIGE.....</b>	<b>8</b>
<b>9. TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>9</b>

# Das Gerät

## 1. Allgemeines

Der RADON-SCOUT ist ein hochwertiges, einfach zu handhabendes Messinstrument zur Bestimmung der Aktivitätskonzentration von Radon (Rn-222) in Luft. Neben der Radonkonzentration werden relative Luftfeuchte und Temperatur gemessen. Das Gerät verfügt über eine interne Loggerfunktion mit nichtflüchtigem Speicher. Da dieser als Ringspeicher organisiert ist, stehen immer die letzten ca. 670 Messwerte zur Verfügung. Die interne Echtzeituhr sorgt für die einwandfreie zeitliche Zuordnung der Messwerte, ein integrierter Bewegungssensor informiert über eventuelle Ortswechsel während einer Messkampagne.

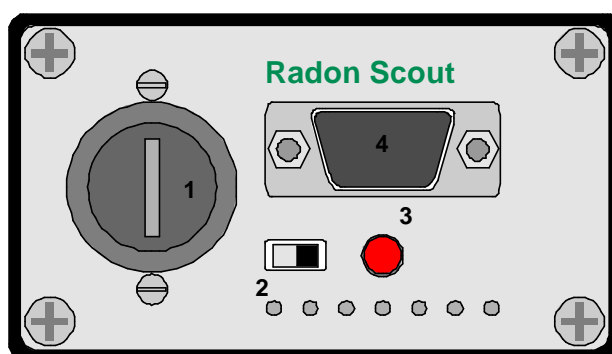
Das Gerät benötigt keine Pumpe und keine externe Stromversorgung, so dass der RADON-SCOUT überall ohne Beeinträchtigung von Personen an Arbeitsplätzen oder in Wohnräumen eingesetzt werden kann. Messzeiten von bis zu vier Monaten ohne Batteriewechsel sind möglich.

Seine geringen Abmessungen und das geringe Gewicht ermöglichen den einfachen und kostengünstigen Versand des RADON-SCOUT zum Messort, wo er auch von ungeschultem Personal in Betrieb gesetzt werden kann.

Die im Lieferumfang enthaltene Software enthält alle Funktionen, die zur schnellen Bewertung, sicheren Archivierung und ansprechenden Publikation der Messdaten erforderlich sind:

- ? Auslesen der Messdaten und Einstellen der Geräteparameter
- ? Interaktive grafische Anzeige der Messreihe
- ? Automatische Archivierung der Messdaten
- ? Selektiver grafischer Protokolldruck mit Platz für individuellen Protokoll-Kopf
- ? Selektiver Text-Datei Export

## 2. Bedienelemente



- |   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | Verschlusskappe<br>Batteriefach         | für |
| 2 | Schiebeschalter<br>"Messung"/"Stand by" |     |
| 3 | LED Anzeige                             | für |
| 4 | Gerätestatus<br>Steckverbinder          | für |
|   | serielle Schnittstelle                  |     |

### 3. Stromversorgung

Die Stromversorgung des RADON-SCOUT erfolgt ausschließlich über 2 Batterien bzw. Akkus vom Typ AA (Mignon). Das Batteriefach kann durch eine Drehung der Verschlusskappe (1) mit einem geeigneten Gegenstand (z.B. Münze) entgegen der Uhrzeigersinn geöffnet werden. Beim Einsetzen der Batterien/Akkus ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten, andernfalls sind Schäden am Gerät nicht auszuschließen. Der Plus-Pol der Batterien muss in Richtung der Verschlusskappe, also nach vorn zeigen. Die beiden Batterien/Akkus müssen stets gleichzeitig gewechselt werden, unterschiedliche Ladezustände können zu Fehlfunktionen führen. Verwenden Sie für beide Batterien stets den gleichen Typ.

Verschließen Sie das Batteriefach durch Andrücken der Verschlusskappe und einer viertel Drehung im Uhrzeigersinn. Achten Sie auf den festen Sitz der Verschlusskappe.

Nach dem Einsetzen der Batterie leuchtet die LED Anzeige für ca. eine Sekunde orange auf.

Ein Batteriewechsel führt zum Rücksetzen der geräteinternen Echtzeituhr. Gespeicherte Messdaten bleiben erhalten und können nach dem Batteriewechsel ausgelesen werden.

Die Auswahl des richtigen Batterie- oder Akkutyps richtet sich nach Anwendung und Einsatzdauer.

Grundsätzlich können NiCd- und NiMH-Akkus mit einer Nennspannung

von 1,2V sowie Alkali/Mangan (Alkaline) bzw. Zink/Kohle Batterien mit 1,5V Nennspannung.

Achtung: Es dürfen auf keinen Fall Lithium-Batterien verwendet werden, da deren Zellspannungen bei 3V bzw. 3,6V liegen

Für Langzeitmessungen bzw. wiederholte Messungen mit geringen „Stand by“ Zeiten empfiehlt sich der Einsatz von Alkali/Mangan Zellen, da diese die höchste Energiedichte (bis 3000mAh) und die geringste Selbstentladung besitzen.

Bei ab und zu anfallenden Messungen über kürzere Zeiträume ist der Einsatz von Akkus zu empfehlen, da diese bei Bedarf vor der Messung geladen werden können. NiMH-Zellen besitzen mit bis zu 2200mAh gegenüber NiCd-Zellen mit max. 1100mAh den Vorteil höherer Energiedichte und einen geringeren Wartungsaufwand (kein ausgeprägter Memory-Effekt).

Allerdings sind Selbstentladung und Preis höher.

Da die Kapazität aller Zellen von Temperatur, Lagerdauer, Alter (Akkus) abhängig sind, können die folgenden Angaben nur als Richtwerte angesehen werden.

Alkali/Mangan 3000mAh:	bis zu 4 Monate
NiMH 2200mAh:	bis zu 2 Monate
NiCd 1100mAh:	bis zu 1 Monat

Der Stromverbrauch im „Stand by“ beträgt ca. 25...30% von dem bei laufender Messung.

Trotzdem sollten bei längerer Nichtbenutzung die Batterien/Akkus entfernt werden.

Sind die Batterien entladen, wechselt der RADON-SCOUT automatisch in den „Stand-by“ Modus. Zusätzlich blinkt die LED Anzeige alle vier Sekunden kurz rot auf.

### 4. Start einer Messung

Sobald der Schiebeschalter (2) nach rechts geschoben wird, beginnt das Gerät mit der Messung. Sollte sich der Schalter beim Einsetzen der Batterie bereits in dieser Stellung befinden, erfolgt der Start sofort. Die LED Anzeige leuchtet dann für ca. eine halbe Sekunde grün auf. Bei laufender Messung blinkt die LED alle vier Sekunden ein- bzw. dreimal auf. Einmaliges Blinken zeigt ein eingestelltes Messintervall von 3 Stunden, dreimaliges Blinken dagegen ein Messintervall von 1 Stunde an.

Eventuell im bereits oder noch im Gerät gespeicherte Daten bleiben erhalten und können gemeinsam mit den neuen Daten ausgelesen und gespeichert werden.

## 5. Unterbrechen einer Messung

Eine Messung kann durch Umschalten des Schiebeschalters (2) unterbrochen werden, sofern dieser nicht per Software verriegelt wurde (Siehe LOCK-Funktion!). Das Gerät wechselt in den „Stand-by“ Modus ohne das laufende Messintervall abzuschließen.

## 6. Durchführung einer Messung

Vor Beginn einer Messkampagne sollten Zustand und Typ der Batterien/Akkus geprüft werden. Wurden seit dem letzten Stellen der geräteinternen Uhr die Batterien/Akkus entfernt, ist die Uhrzeit neu einzustellen. Alte, noch im Gerät befindliche Daten, die nicht in das Datenfile der neuen Messkampagne geschrieben werden sollen, können per Software gelöscht werden

## Auswahl des Messortes

Das Gerät wurde für den stationären Einsatz entwickelt. Starke Vibrationen, Bewegungen und Schläge auf das Gehäuse führen zur Störung der Messung. Diese werden vom Gerät automatisch kompensiert, so dass die Messung nicht beeinträchtigt wird. Störungen über längere Zeiträume sollten durch die richtige Wahl des Aufstellortes vermieden werden. Eine Messung während des Transportes ist nicht möglich.

Wird das Gerät innerhalb eines Messintervalls bewegt, erfolgt eine entsprechende Markierung dieses Intervalls anhand der später z.B. Änderungen des Messortes erkannt werden können.

## Wahl des richtigen Messintervalls

Das Gerät kann 672 Messwerte speichern, d.h. bei Messungen, die über einen Zeitraum von 28 Tagen hinausgehen sollen, ist das Messintervall auf 3 Stunden zu setzen. Wird die maximale Anzahl von Messwerten überschritten, werden die ältesten Daten sukzessive überschrieben (Ringspeicher).

Bei zu erwartenden Radonkonzentrationen kleiner ca. 500 Bq/m<sup>3</sup> sollte das Messintervall ebenfalls auf 3 Stunden gesetzt werden, da der statistische Fehler eines Einzelwertes sonst größer 15% wird (was u. U. zu vertreten ist). Das Messintervall kann nur per Software umgeschaltet werden.

## Schiebeschalter verriegeln

Soll versehentliches Unterbrechen der Messung durch Unbefugte während einer Messkampagne vermieden werden, sollte der Schiebeschalter per Software verriegelt werden.

## Serielle Schnittstelle (RS232)

Die serielle Schnittstelle nach RS232 Standard dient zum Auslesen von Messdaten sowie der Einstellung von Betriebsparametern des RADON-SCOUT.

Dabei ist zu beachten, dass der Stromverbrauch bei angeschlossenem Verbindungskabel ca. 10 mal höher ist als im abgezogenen Zustand. Wird das Gerät dauerhaft an einem PC betrieben, reduziert sich die Batterielebensdauer entsprechend.

# Die Software

Um über die serielle Schnittstelle auf das Gerät zugreifen zu können, muss dieses über ein entsprechendes Kabel mit dem PC verbunden werden. Das verwendete COM Port kann aus der Liste in der linken oberen Ecke des Programmfensters ausgewählt werden. Es stehen die Ports COM1 bis COM4 zur Verfügung. Bei Problemen ist zu prüfen, ob das gewählte Port tatsächlich mit der physischen Schnittstelle am PC übereinstimmt.

Die Verwendung von Adapterkabeln zum Anschluss an eine USB Schnittstelle des PC ist möglich. Dazu sind die mitgelieferten Treiber laut Angaben des Adapter-Herstellers zu installieren. Die Port Nummer wird in der Regel von der Installationssoftware des Adapters automatisch vergeben. Es ist darauf zu achten, dass diese im Bereich von COM1 bis COM4 liegt. Andernfalls kann das COM Port per Windows-Systemsteuerung auf die gewünschte Port Nummer verlegt werden.

## 7. Die Funktionen der Software-Buttons

### Symbol-Buttons



Hebt die Verriegelung des Schiebeschalters auf, d.h. eine Messung kann mit Hilfe des Schalters unterbrochen und wieder aufgenommen werden.



Verriegelung des Schiebeschalters. Die Messung kann nur einmal nach Setzen der Verriegelung durch Umlegen des Schiebeschalters in Position „Messen“ gestartet werden. Die Messung kann danach nicht mehr per Schiebeschalter unterbrochen werden



Setzt das Integrationsintervall zur Berechnung der Radonkonzentration auf eine Stunde. Dies kann während der laufenden Messung geschehen. Wenn bereits mehr als eine Stunde des laufenden 3-Stunden Intervalls abgelaufen sind, wird das laufende 3-Stunden-Intervall vervollständigt und danach in den 1-Stunden Zyklus gewechselt. Sind weniger als eine Stunde des laufenden 3-Stunden Intervalls abgelaufen, ist das laufende Intervall das erste 1-Stunden Intervall.



Setzt das Integrationsintervall zur Berechnung der Radonkonzentration auf drei Stunden. Dies kann während der laufenden Messung geschehen. Das evtl. bereits angefangene 1-Stunden Intervall wird dann entsprechend auf drei Stunden erweitert.



Stellt die Echtzeituhr des RADON-SCOUT auf die Systemzeit des PC. Dies kann bei laufender Messung erfolgen.




Löscht alle im Speicher des Gerätes abgelegten Daten. Bei laufender Messung wird das aktuelle Intervall abgebrochen und mit der eingestellten Integrationszeit neu begonnen.



Exportiert die in der Messreihenansicht gezeigten Daten in eine Textdatei, deren Einträge mit Tabulatorstopps getrennt sind. Diese Datei kann z.B. mit Excel weiter bearbeitet werden. Es kann ein max. 255 Zeichen langer Kommentar hinzugefügt werden. Wurde ein bestimmter Bereich des gesamten Datenbereiches herausgezoomt, erscheinen nur Daten dieses Bereiches in der Datei. Dateiname und Speicherort können frei vergeben werden.



Startet den Ausdruck eines Protokolls auf dem ausgewählten Standard-Drucker. Der Schalter  öffnet den Windows-Druckerdialog, so dass auch andere Drucker ausgewählt werden können. Es kann ein max. 255 Zeichen langer Kommentar hinzugefügt werden. Wurde ein bestimmter Bereich des gesamten Datenbereiches herausgezoomt, erscheinen nur Daten dieses Bereiches im Ausdruck.

## LOAD

Alle im Gerät gespeicherten Daten werden geladen. Rechts neben der Taste erscheint ein Feld, welches die Anzahl der bereits geladenen Datensätze während der Übertragung anzeigt.

## SAVE

Die vom Gerät geladenen Daten werden als Binärdatei gespeichert. Die Vergabe des Dateinamens erfolgt automatisch. Der Dateiname enthält die Geräturnummer sowie Datum und Zeit des ersten und letzten gespeicherten Messwertes. Die Dateierweiterung ist „\*.rsb“. Zur Wahrung der Datenintegrität wird die Verzeichnisstruktur automatisch generiert. Das Datenverzeichnis heißt „DATA“ und wird im Verzeichnis der Programmdatei „RadonScout.exe“ angelegt. Für Daten, die innerhalb eines Kalenderjahres gemessen wurden, wird ein Unterverzeichnis mit dem Namen „YearXXXX“ angelegt, wobei XXXX das Kalenderjahr angibt. Innerhalb jedes Jahresverzeichnisses werden weitere Unterverzeichnisse für jedes Gerät mit dem Namen „Dev.No YYYY“, wobei YYYY für die Seriennummer des Gerätes steht. Beim Speichern einer Datei kann ein später nicht mehr editierbarer Kommentar hinzugefügt werden. Dieser erscheint als editierbarer Vorgabewert bei der Kommentareingabe für den Protokolldruck bzw. Export der Textdatei.

## Info

Wird der Mauszeiger auf diese Feld bewegt, erscheint der zur aktuell geladenen Datei gehörige Kommentar in Form eines Hinweisfeldes.

## OPEN

Öffnet eine Binärdatei mit der Erweiterung „\*.rsb“. Andere Dateiformate erzeugen eine Fehlermeldung.

## 8. Datenanzeige

Das Beispiel zeigt eine Messung mit einem Integrationsintervall von drei Stunden. Der linke Teil der Messkurve wurde in einem Büroraum mit geringer Radonkonzentration ( $70\text{Bq/m}^3$  im Mittel) gemessen während im rechten Teil der nutzungsbedingt stark schwankende Konzentrationsverlauf in einem Wohnhaus mit höherer Radonbelastung zu sehen ist. Der statistische 1 $\sigma$ -Fehler einer Einzelmessung bei ca.  $100\text{Bq/m}^3$  ist kleiner als 25%, so dass selbst bei Konzentrationen unter den geplanten Grenzwerten tageszeitliche Schwankungen noch gut erkennbar sind. Die statistische Unsicherheit bei den Maxima von ca.  $1400\text{Bq/m}^3$  beträgt lediglich 6% des Messwertes.



Bei Radonkonzentrationen oberhalb des derzeit für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen empfohlenen Richtwertes von  $400\text{Bq/m}^3$  kann mit einem Integrationsintervall von einer Stunde gearbeitet werden, so dass auch kurzzeitige Schwankungen gut zu sehen sind.

Nach Laden von Messdaten vom Gerät oder Öffnen einer Binärdatei werden die Messdaten als Diagramm grafisch dargestellt.

Die Cursorlinie in der Grafik kann mit der Maus über den Anzeigebereich verschoben werden, so dass einzelne Datenpunkte angewählt werden können. Die zum jeweiligen Datenpunkt gehörenden Messwerte werden, gemeinsam mit der entsprechenden Uhrzeit unterhalb der Diagrammfläche angezeigt.

Es können bestimmte Datenbereiche herausgezoomt werden. Dazu ist mit der linken Maustaste einfach auf die gewünschten Bereichsgrenzen zu klicken. Um wieder den gesamten Datenbereich anzuzeigen, genügt ein Doppelklick in die Diagrammfläche. Beim Textdatei-Export und beim Protokolldruck wird nur der angezeigte Bereich berücksichtigt.

Unterhalb der Trennungslinie werden die statistischen Werte der Radonmessung für den jeweils angezeigten Bereich ausgegeben.

Wurde innerhalb eines Messintervalls eine Bewegung des RADON-SCOUT festgestellt (Bewegungssensor), wird dieses Intervall im Diagramm grau hinterlegt.



## 9. Technische Daten

Messprinzip	Messkammer mit Hochspannungsanreicherung und Halbleiterdetektor Gesamt-Alpha Impulszählung
Probenahme	Diffusion
Sensitivität	1 Impuls/(min*kBq/m <sup>3</sup> )
Messbereich	0 ... 2 MBq/m <sup>3</sup>
Messfehler	±15% über gesamten Einsatzbereich
Einsatzbereich	-10 ... 40 °C, 0 ... 100 %rF nicht kondensierend
Temperatursensor	-20 ... + 80°C
Feuchtesensor	0 ... 100 %rF
Bewegungssensor	2G zur Erkennung von Bewegung und Erschütterung
Datenspeicher	672 Datensätze
Stromversorgung	2 x Batterien/Akku Typ AA (Mignon/LR6) 1,5/1,2V
Betriebsdauer	> 3 Monate für Alkaline Batterie 3000mAh (Siehe Text) bei 20°C
Datentransfer	Serielle Schnittstelle (RS232), Konverterkabel für USB erhältlich
Bedienung	Start/Stop über Schiebeschalter (per Software verriegelbar)
Abmessungen	ca. 80 x 45 x 130 mm
Gewicht	ca. 350 g inkl. Batterien