

Handbuch

Radon Scout eXpert

Hochempfindlicher Radonmonitor für Referenzmessungen

Version Januar 2024

Referenzierte Dokumente
Software-Handbuch Radon Vision

SARAD GmbH
Wiesbadener Straße 10
01159 Dresden
Deutschland

www.sarad.de
info@sarad.de



Inhalt

INHALT.....	2
DAS GERÄT.....	3
Bedienelemente.....	3
Stromversorgung	5
Einsetzen und Wechseln der Batterien	6
AUSWAHL DES MESSORTES	7
WAHL DES MESSINTERVALLS	7
BEDIENUNG	7
Start einer Messung.....	7
Beenden einer Messung.....	8
Durchführung einer Messung.....	8
Lock Funktion.....	8
DOSISBERECHNUNG UND -ANZEIGE	8
CO₂ SENSOR	9
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN	9
USB.....	9
WLAN	10
ALARM-SCHALTAUSGANG	11
TECHNISCHE DATEN.....	12
Radon Scout eXpert	12
Funkschalter.....	13

Das Gerät

Bedienelemente



Abb. 1. – Bedienelemente Gerätebildschirmseite.



- | | | | |
|---|---------------|---|------------------|
| ⑥ | Antenne | ⑨ | LED Grün |
| ⑦ | LED Rot | ⑩ | EIN/AUS-Schalter |
| ⑧ | Schaltausgang | ⑪ | USB-Anschluss |

Abb. 2. – Bedienelemente Gerätevorderseite.

●	Rot LED blinkt 1x alle vier Sekunden	Batterien schwach
● ● ● ●	Rot LED blinkt 4x alle vier Sekunden	Radon Alarm
●	Grün LED blinkt 1x alle vier Sekunden	Messung läuft
● ● ● ●	Grün LED blinkt 4x	Messung läuft, Zyklus abgeschlossen

Tab. 1. – LED Signalisierung.

Stromversorgung

Die Stromversorgung des Radon Scout eXpert erfolgt über ein externes 5V Stecker-Netzteil (Abb. 1). Das Netzteil sollte nur bei gleichzeitig eingelegten Batterien verwendet werden. Bei angestecktem Netzteil werden die Batterien nicht belastet, so dass sie lediglich als Puffer bei Netzausfall dienen. Im Falle eines Stromausfalls kann das Gerät weiterhin mehrere Tage Radon messen, ohne eine externe Stromversorgung. Wenn das Gerät nur über Batterien versorgt wird, werden die WLAN Schnittstelle und die CO₂-Messung (falls entsprechender Sensor vorhanden ist) nicht aktiv.

Das Batteriefach ist nach dem Öffnen des Deckels (4 in Abb. 1) zugänglich. Dazu muss das Batteriefach herausgeschoben werden (Abb. 4). Beim Einsetzen der Batterien ist auf die richtige Polarität zu achten (Abb. 6). Die beiden Batterien müssen stets gleichzeitig gewechselt werden, unterschiedliche Ladezustände können zu Fehlfunktionen führen. Verwenden Sie für beide Batterien stets den gleichen Typ.

Das Gerät kann sowohl mit Alkaline Batterien als auch mit NiCd bzw. NiMH Zellen betrieben werden.

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

Für maximale Standzeiten empfehlen wir Alkaline Batterien, deren Kapazität für geringe Lastströme optimiert wurde.

Sinkt die Zellspannung während der Messung unter 1,1V, so blinkt kurz einmal alle vier Sekunden die rote LED (1) auf. Die Messung wird fortgesetzt, bis die Spannung unter 0,95V fällt. Dann wird die Messung abgebrochen und das Gerät wechselt in den Standby-Modus.

Nach dem Einsetzen der neuen Batterien muss die Uhr des Gerätes per Software eingestellt werden. Es erscheint eine entsprechende Meldung am Display. Gespeicherte Messdaten bleiben erhalten und können nach dem Batteriewechsel ausgelesen werden.

Einsetzen und Wechseln der Batterien



Abb. 3. – Schiebschalter (A) auf linke Position (keine Messung) und warten bis das Gerät in den Standby-Modus geht (keine Anzeige).



Abb. 4. – Lösen des Deckels (B) an der Gerätevorderseite.



Abb. 5. – Neue Batterien einsetzen (C). Auf korrekte Polarität achten!

Auswahl des Messortes

Das Messgerät sollte, je nach Anwendung im Laborraum, Messkammer oder anderen Untersuchungsort an einen für die Messung repräsentativen Platz aufgestellt werden. Direkte Einstrahlung von starken Licht- oder Wärmequellen sollte vermieden werden.

Für den permanenten Einsatz ist zu beachten, dass die Baustoffe der Wand u.U. selbst die Radon-Quelle darstellen könnte, und deshalb in der Nähe der Wand eine erhöhte Konzentration auftritt. Vergleichsmessungen (jede wenigstens einige Tage bei etwa gleichbleibender Witterung und Raumnutzung) am gewünschten Ausstellungsort und in der Raummitte können hierüber bereits Aufschluss geben.

Wahl des Messintervalls

Beim Radon Scout eXpert kann jedes Intervall von 1 bis 255 Minuten gewählt werden. Aus physikalischer Sicht ergeben Intervalle kleiner als 30 Minuten keinen Sinn, da die Ansprechzeit des Gerätes in dieser Größenordnung liegt. Bei zu erwartenden Radonkonzentrationen im Bereich oder unterhalb des gesetzlichen Referenzwertes von 300Bq/m^3 sollte ein Messintervall von 60 (werkseitige Einstellung) Minuten verwendet werden. Häufige Nullwerte für Einzelmessungen weisen auf ein zu kurz gewähltes Messintervall hin.

Kürzere Messintervalle (z.B. 5 Minuten) empfehlen sich, wenn das Gerät als Personendosimeter verwendet werden soll. Hier ist nur die Dosis als eine integrale Größe für den gesamten Messzeitraum von Interesse. Da bei der Beendigung der Messung zu einem beliebigen Zeitpunkt das gerade laufende Messintervall abgebrochen wird, würde die für dieses Intervall bereits abgelaufene Messdauer nicht in die Dosisberechnung eingehen.

Bedienung

Start einer Messung

Um eine Messung zu starten, muss das Gerät durch Betätigung der Anzeigetaste (2) aus dem Standby-Modus geweckt werden (Displayanzeige aktiv). Jetzt kann der Schiebeschalter (10) nach rechts in die Position „START“ geschoben werden. Auf dem Display erscheint die bis zum Erhalt des ersten Messwertes verbleibende Zeit. Die neuen Messdaten werden periodisch im Abstand des eingestellten Messintervalls an die bereits vorhandenen Daten angehängt.

Befindet sich der Schiebeschalter nach dem Batteriewechsel bereits in der Position „START“, so muss der Schalter zunächst auf die Position „STOP“ und anschließend erneut auf „START“ gesetzt werden.

Das Display schaltet nach ca. 15 Sekunden automatisch ab und kann durch erneutes Betätigen der Anzeigetaste (2) aktiviert werden. Nachdem das erste Messintervall abgeschlossen ist, kann die Anzeige mittels dieser Taste zwischen verschiedenen Ausgaben umgeschaltet werden:

Seite 1

- Datum und Uhrzeit
- aktuelle Radonkonzentration (mit statistischem 1-Sigma Fehler)
- Mittelwert der Radonkonzentration („AVG“) bzw. den Äquivalenz-Dosis („DOS“) seit dem Start der Messung (Siehe Abschnitt Dosis-Berechnung)

Seite 2

- Temperatur
- rel. Luftfeuchte
- CO₂-Konzentration oder atmosphärischer Druck (wenn vorhanden)
- Batteriespannung

Die Messwerte werden in dem per Software eingestellten Einheitensystem ausgegeben (SI oder US).

Betätigen der Beleuchtungstaste (3) schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Gerätes ein.

Beenden einer Messung

Eine Messung kann durch Umschalten des Schiebeschalters (4) unterbrochen werden, sofern dieser nicht per Software verriegelt wurde (Siehe Abschnitt „Lock Funktion“). Das Gerät wechselt in den „STOP“ Modus ohne das laufende Messintervall abzuschließen. Das letzte gespeicherte Messintervall entspricht dem letzten vollständig abgelaufenen Messintervall.

Nach dem Stoppen der Messung erscheinen am aktiven Display der Mittelwert der Radonkonzentration bzw. die akkumulierte Dosis sowie Start- und Stopp-Zeitpunkt für die gerade beendete Messreihe. Wurde das erste Intervall nach dem Start einer Messung noch nicht beendet, so erscheint lediglich „Radon Scout eXpert“ mit der Seriennummer in der Anzeige.

Durchführung einer Messung

Vor Beginn einer Messkampagne sollte Zustand der Batterien/Akkus geprüft werden. Dies ist auch im Standby Modus oder während des ersten Messintervalls (wenn noch keine Messwerte angezeigt werden) über die mitgelieferte PC Software möglich. Alte, noch im Gerät befindliche Daten, die nicht in das Datenfile der neuen Messkampagne geschrieben werden sollen, können per Software gelöscht werden.

Überschreitet die gemessene Aktivitätskonzentration den eingestellten Grenzwert, so blinkt vier Mal alle vier Sekunden die rote LED (7) an der Gerätevorderseite. Der Schaltausgang wird aktiviert (Siehe Abschnitt „Alarm Schaltausgang“).

Lock Funktion

Die Lock Funktion verhindert das unbeabsichtigte oder nicht autorisierte Beenden einer Messung und die Ausgabe von Messwerten auf dem Display während einer Messung. Die Funktion kann nur über die Software innerhalb des Geräte-Setups aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Funktion ist auch bei bereits laufender Messung aktivierbar.

Dosisberechnung und -anzeige

Der Radon Scout eXpert ermöglicht die direkte Anzeige einer Äquivalenzdosis, die aus der Radonexposition abgeleitet wird. Die Dosis wird stets für den Zeitraum vom Start einer Messung bis zum aktuellen Messwert berechnet. Zur Berechnung ist ein Dosis Konversionsfaktor erforderlich, der, falls erforderlich, an die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen angepasst werden kann. Der Dosis-Konversionskoeffizient ist im Auslieferungszustand entsprechend der aktuellen ICRP 2018 Empfehlung für beruflich strahlenexponierte Personen ($F * 16,8\text{mSv/MBqhm}^{-3}$ für Innenräume,

vorwiegend sitzende Tätigkeit) eingestellt. Es wird ein Gleichgewichtsfaktor F von 0,5 angenommen, so dass sich ein Einstellwert von $8,4\text{mSv/MBqhm}^{-3}$ ($8,4\text{nSv/Bqhm}^{-3}$) ergibt.

Die Ausgabe des Dosiswertes kann unterdrückt werden, indem ein Dosis-Konversionsfaktor von Null eingegeben wird.

Um den Dosis-Konversionsfaktor ändern zu können, ist die Initialisierungssoftware für das Gerät erforderlich.

CO₂ Sensor

Der optional integrierte CO₂-Sensor arbeitet nach dem präzisen NDIR Messverfahren. Dafür ist ein Infrarot-Strahler erforderlich, der aufgrund seines erhöhten Stromverbrauches nicht über die geräteinternen Batterien versorgt werden kann. Deshalb muss für den Betrieb des Sensors eine externe Spannungsquelle (Netzteil) angeschlossen werden.

Kontinuierlicher Betrieb

Der CO₂-Sensor besitzt eine automatische Kalibrier-Routine, welche den in der freien Atmosphäre vorliegenden Konzentrationswert von 400ppm als Referenzwert verwendet. Dieser „Frischluft-Konzentration“ muss das Gerät wenigstens einmal innerhalb der letzten 24 Stunden ausgesetzt sein. Dies kann z.B. durch kurzzeitiges Lüften des Raumes erfolgen. Befinden sich in einem Raum keine Personen (z.B. über Nacht), so wird nach einiger Zeit (je nach Luftwechselrate) ebenfalls der Referenzwert erreicht.

ACHTUNG! Wird die Referenzkonzentration nicht erreicht, so verwendet der Sensor die innerhalb der letzten 24 Stunden niedrigste gemessene Konzentration als Referenzwert. Die Folge ist ein sich systematisch erhöhender Anzeigewert.

Periodischer Betrieb

Wird der CO₂-Sensor nur für kürzere Messungen (<24 Stunden) verwendet, so erfolgt keine Neu-Kalibrierung nach der oben beschriebenen Methode. Es empfiehlt sich daher, den Sensor z.B. wöchentlich länger als 24 Stunden zu betreiben und ihn in dieser Zeit der „Frischluftkonzentration“ auszusetzen.

Kommunikationsschnittstellen

USB

Die Kommunikationsschnittstelle nach USB-Standard (11 in Abb. 2) dient zum Auslesen von Messdaten sowie der Einstellung von Betriebsparametern des Radon Scout eXpert. Dazu ist ein entsprechender Treiber von der SARAD Internetseite zu laden und zu installieren. In der Software Radon Vision erscheint der USB Anschluss als zusätzliches COM Port.

Solange das Gerät über die USB Buchse mit einem Computer oder einer Spannungsquelle verbunden ist, bleibt das Display permanent zugeschaltet. Gleichzeitig, bei bestehender USB Verbindung, ist die WLAN Schnittstelle deaktiviert.

WLAN

Der Radon Scout eXpert verfügt über eine WLAN-Schnittstelle. Die Schnittstelle funktioniert nur, wenn die externe Stromversorgung für WLAN-Modul vorhanden ist. Um die Verbindung mit dem lokalen Netzwerk herzustellen, muss das WLAN-Modul vorher mit Hilfe des USB-Anschlusses und der Software Radon Vision konfiguriert werden.

Zusätzlich muss im lokalen Netzwerk ein Windows-PC mit installiertem SARAD Registration Server Service oder ein Gerät der Aranea-Produktfamilie von SARAD vorhanden und entsprechend konfiguriert sein. Details dazu finden Sie im Aranea-Handbuch und im Handbuch zum SARAD Registration Server Service.

Die folgenden Parameter sind für die Konfiguration des WLAN-Moduls erforderlich (Abb. 6):

- **SSID** – „Service Set Identifier“ für das WLAN-Netz (typischerweise im WLAN-Router vorhanden)
- **Passwort** – Passwort für SSID
- **IP-Adresse** – Feste Internetadresse des Rechners mit SARAD Registration Server Service
- **Port** – Kommunikationsport. Vorgabewert: 50002

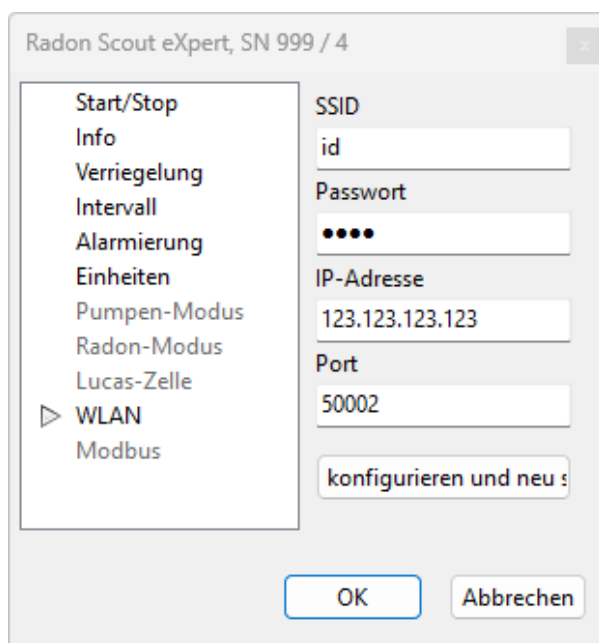


Abb. 6. – Programmfenster für WLAN Konfiguration.

Nach Eingabe der Parameter die Taste „Konfigurieren und neu starten“ drücken. Wenn die Konfiguration erfolgreich war, erscheint das Gerät wenige Sekunden später in der Geräteliste der Radon Vision Software.

Hinweis: Je nach Entfernung und Gebäudestruktur zwischen Radon Scout eXpert und WLAN-Router oder auch „Dichte“ anderer Funkgeräte in unmittelbarer Nähe des Messgerätes kann es zu Unterschieden in der Verbindungsqualität kommen.

Alarm-Schaltausgang

Der Radon Scout eXpert besitzt einen Schaltausgang, der zur Steuerung von Signal- oder Lüftungseinrichtungen verwendet werden kann. Der potentialfreie Kontakt wird am Ende des Messintervalls eingeschaltet, wenn die Radonkonzentration in diesem Intervall den Grenzwert überschritten hat. Der Ausgang wird eine Minute vor dem Ende des darauffolgenden Zyklus deaktiviert. Das eingestellte Messintervall darf deshalb nicht weniger als 2 Minuten betragen. Der Grenzwert ist beim Radon Scout eXpert werkseitig auf 300Bq/m^3 (Referenzwert nach Strahlenschutzgesetz) eingestellt, kann aber auch im Geräte-Setup vom Anwender modifiziert werden. Die Buchse für die Schaltkontakte befindet sich an der Gerätvorderseite (8 in Abb. 2).

Als Zubehör ist ein Funkschalter erhältlich, mit dem z.B. Lüftungseinrichtungen geschaltet werden können. Dieser besteht aus einem kleinen Sender, der direkt an die Buchse des Schaltausgangs angeschlossen wird und einem Zwischenstecker (Empfänger), der einfach zwischen die Steckdose und dem Anschlusskabel der Lüftungseinrichtung gesteckt wird. Optional ist auch ein Empfänger für die Unterputz-Installation verfügbar. Der Zwischenstecker besitzt eine Timer-Funktion, so dass die Zeitdauer der Lüftung (oder des Alarmsignals) unabhängig vom Messintervall gesteuert werden kann (z.B. 60 Minuten Messintervall und 15 Minuten Lüftung). Die Funkschalter sind codiert, so dass mehrere Funkstrecken im gleichen Gebäude betrieben werden können. Die Installation erfolgt äußerst einfach durch Knopfdruck.

Das Messintervall sollte bei einer Alarmschwelle kleiner als 300Bq/m^3 zwischen 30 und 60 Minuten betragen.

Technische Daten

Radon Scout eXpert

Messprinzip	Lucas Zelle und Gesamt-Alpha Impulszählung
Probenahme	Diffusion
Sensitivität	> 25.0cpm/(kBq/m ³)
Messbereich	1Bq/m ³ ... 1,000,000Bq/m ³
Messfehler	< ±2% über den gesamten Einsatzbereich
Mess-Intervall	1 bis 255 Minuten einstellbar
Umgebungsbedingungen	-10°C ... 50°C, 0%rH ... 100%rH nicht kondensierend
Temperatursensor	0°C ... 100°C
Feuchte Sensor	0%rH ... 100%rH
Drucksensor ¹⁾	700mbar ... 1200mbar
CO₂ Sensor ¹⁾	400ppm ... 5000ppm
Schaltausgang	Optisches Relais mit potentialfreien Kontakten; max. Schaltstrom 0,2A; max. Schaltspannung 40V; 2-pol. Buchse Binder Serie 712
Display	20x4 Zeichen LCD mit Hintergrundbeleuchtung
Alarmanzeige	Rot und Grün LED Anzeigen für Alarm und Betriebszustand
Datenspeicher	16 383 Datensätze (ca. 2 Jahre bei 60min Messintervall)
Stromversorgung	5VDC nötig für den Betrieb mit CO2 Option oder WLAN ansonsten 2 x AA Batterien
Betriebsdauer	ca. 1 Monat bei 20°C, abhängig vom Batterietyp und dem Nutzungsprofil
Schnittstellen	USB, WLAN Alarmschalter (potentialfreie Kontakte)
WLAN	Wi-Fi Protokolle 802.11 b/g/n Frequenzbereich 2.4 GHz ~ 2.5 GHz Verschlüsselung WPA/WPA2
Bedienung	Start/Stop über Schiebeschalter (mit Lock Funktion); zwei Auswahl-tasten (Hintergrundbeleuchtung und Umschalten zwischen Bildschirmen)
Abmessungen	168mm x 240mm x 36mm + WLAN Antenne
Gewicht	ca. 1.150g inkl. Batterien

1) als Option erhältlich

Funkschalter

Sender	2 Eingänge	<i>Zusätzlicher Eingang z.B. für manuellen Schalter</i>
Frequenz	433MHz	<i>Mit Codierung für sichere Übertragung</i>
Reichweite	ca. 30m	
Stromversorgung	Batterie CR2032	<i>Ausreichend für 20000 Schaltvorgänge</i>
Zwischenstecker	220V/50Hz	<i>6 Speicherplätze für Gruppenschaltung (z.B. für mehrere Radonmonitore)</i>
Max. Schaltleistung	3500VA	
Einstellbarer Timer	7s, 5min, 30min, 1h, 2h, 4h, 8h	<i>Wird die Timerfunktion nicht genutzt, folgt der Schalter dem Zustand des Schaltkontaktes im Gerät</i>