

Handbuch

Smart Radon Sensor

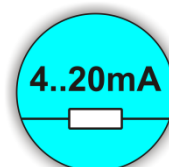
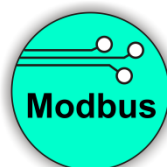
Der Monitor für die Gebäudeautomation

Version Dezember 2023

Referenzierte Dokumente
Software-Handbuch Radon Vision

SARAD GmbH
Wiesbadener Straße 10
01159 Dresden
Deutschland

www.sarad.de
info@sarad.de



Inhalt

INHALT	2
EINFÜHRUNG / ANWENDUNG	4
DAS GERÄT	5
Bedienelemente.....	5
Stromversorgung	7
Hauptstromversorgung	7
Batterie-Backup.....	7
Einsetzen und Wechseln der Batterien	9
AUSWAHL DES MESSORTES UND MONTAGE	10
WAHL DES MESSINTERVALLS	10
MESSUNG	11
LED SIGNALE	12
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN	14
RS-485	14
Allgemeines.....	14
Einstellen des Transfer-Protokolls, Adressierung	14
Implementierte Funktionen	15
USB.....	16
WLAN	16
Allgemeines.....	16
Konfiguration	16
ANALOGAUSGANG	18
4..20 mA Stromschleife.....	18
ALARM-SCHALTAUSGANG	19
ZUSATZAUSSTATTUNG	20
Barometrischer Drucksensor	20
CO ₂ Sensor	20
ENTSORGUNGSHINWEISE	21
TECHNISCHE DATEN	22
Smart Radon Sensor	22

Funkschalter..... 24

Einführung / Anwendung

Der Smart Radon Sensor ist ein innovativer Radon Monitor, konzipiert **für die Anwendung im Bereich der Gebäudeautomation**. Dank des breiten Spektrums an Schnittstellen lässt sich der Sensor mit geringem Aufwand **in bestehende Mess- und Steuersysteme** integrieren.

Die hohe Messempfindlichkeit ermöglicht eine schnelle und genaue Bestimmung der Radonkonzentration, so dass der Sensor **zur Steuerung von Lüftungsanlagen** eingesetzt werden kann.

Der Smart Radon Sensor dient der Langzeitüberwachung des gesetzlichen Referenzwertes für die Radon-Konzentration in der Atemluft. Das Gerät wurde speziell **für Eigenheimbesitzer aber auch Mieter, Vermieter und Wohnbaugesellschaften entwickelt**.

Der Smart Radon Sensor zeichnet den Zeitverlauf der Radon-Konzentration über viele Jahre zuverlässig auf, so dass witterungs- und jahreszeitlich bedingte Änderungen sicher erfasst werden. Sensoren für Temperatur und Luftfeuchte geben Aufschluss über ein gesundes Raumklima. Die Messdaten können jederzeit zur Beweissicherung ausgelesen werden.

Das Gerät sollte auch zur Erfolgskontrolle bei erfolgten **Radon Sanierungsmaßnahmen** eingesetzt werden.

Das Gerät

Bedienelemente

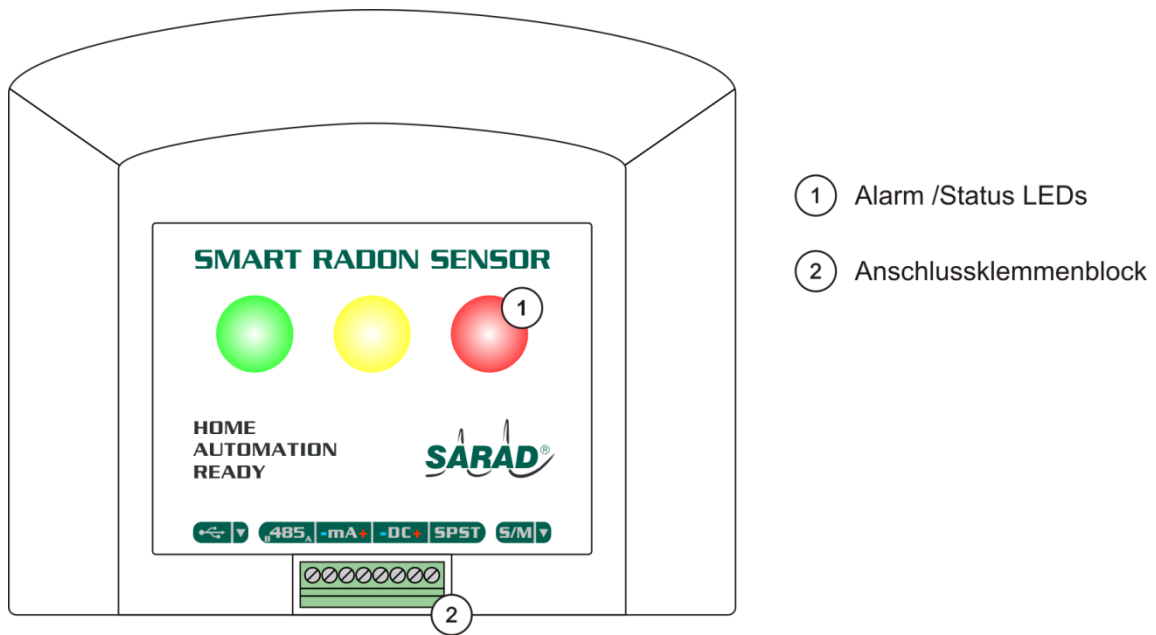


Abb. 1. Bedienelemente Gerätevorderseite

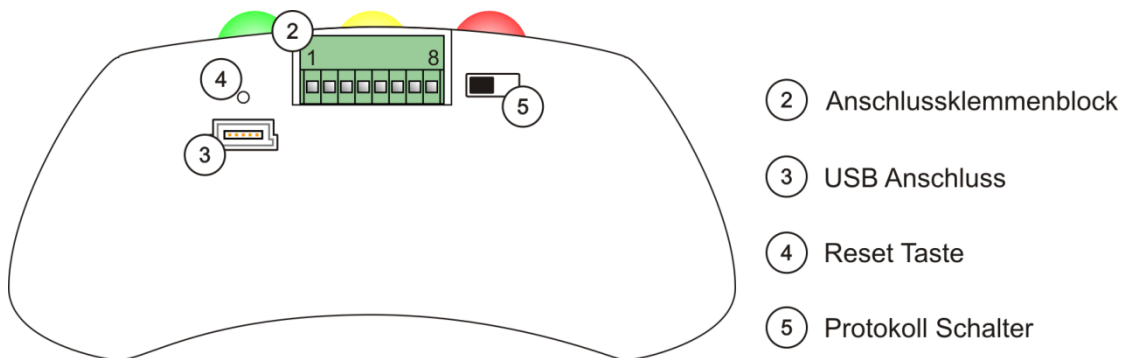


Abb. 2. Bedienelemente Geräteunterseite

1	RS-485 „D-“ Anschluss
2	RS-485 „D+“ Anschluss
3	4..20mA Stromschleife „-“ (GND)
4	4..20mA Stromschleife „+“ (Iout)
5	DC Externe Stromversorgung „-“ (GND)
6	DC Externe Stromversorgung „+“ (12÷24 V)
7	Schalterausgang Kontakt 1
8	Schalterausgang Kontakt 2

Tab. 1. Belegung des Anschlussklemmenblocks

Stromversorgung

Hauptstromversorgung

Der Smart Radon Sensor benötigt eine Versorgungsspannung von 12 bis 24 V. Die Stromaufnahme beträgt maximal 50 mA (inklusive 20 mA bei maximalem Ausgangssignal der Stromschleife und aktiven LEDs, jedoch ohne Zusatz-Ausstattung wie CO₂-Sensor).

Die Anschlüsse für die Versorgungsspannung sind in Abb. 1 beschrieben und in Tabelle 2 definiert. Schraubenklemmen bezeichnet mit „DC-„ und „DC+“ entsprechen der Masse und dem positiven Potential. Es empfiehlt sich, eine galvanische Trennung des Smart Radon Sensors durch Verwendung eines entsprechenden Netzteiles herzustellen. Die galvanische Trennung ist vor allem notwendig, wenn der Analogausgang verwendet wird UND die 0...20mA Eingänge des angeschlossenen Datenerfassungssystems massebezogen verschaltet sind (z. B. Wandlung des Stromsignals in eine Spannung über einen Widerstand).

Batterie-Backup

Das Gerät verfügt über interne Backup-Stromversorgung (USV) in Form von zwei Batterien des Typs LR3 (AAA). Dank dieser Lösung wird die Messung fortgesetzt, auch wenn die Hauptspannungsversorgung unterbrochen wird. Das Gerät kann ohne DC-Anschluss bis zu zwei Wochen arbeiten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Analogausgang sowie ein eventuell vorhandener CO₂-Sensor deaktiviert und die LED-Funktionalität eingeschränkt wird. Sinkt die Zellspannung während der Messung unter 1,0 V, so wird die laufende Messung unterbrochen und das Gerät wechselt in den Standby-Modus. Die gespeicherten Daten können sofort nach dem Zuschalten der DC-Versorgung bzw. mit dem Einsatz neuer Batterien ausgelesen werden.

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 3 V bzw. 3,6 V liegen! Für maximale Standzeiten empfehlen wir Alkaline-Batterien, deren Kapazität für geringe Lastströme optimiert wurde.

Es wird empfohlen, zuerst die Batterien einzusetzen und anschließend die Montage sowie den elektrischen Anschluss auszuführen. Das Einsetzen der Batterien wird anhand von Bildern im nächsten Kapitel erläutert.

Bitte beachten: Nach dem Einsetzen neuer Batterien ist die Einstellung der Uhrzeit erforderlich. Eventuell verwendete Akkus werden nicht im Gerät aufgeladen. Für stationären Betrieb ist der Einsatz von hochwertigen Alkaline-Batterien zu empfehlen, da dies ihre Kapazität ohne Stromentnahme über mindestens 10 Jahre beibehalten. Akkus unterliegen je nach Typ einer mehr oder weniger starken Selbstentladung.

Einsetzen und Wechseln der Batterien

Das Batteriefach ist nach dem Öffnen des hinteren Deckels zugänglich. Dazu müssen die beiden Schrauben an der Geräterückseite gelöst werden (Abb. 3 und 4). Beim Einsetzen der Batterien ist auf die richtige Polarität zu achten (Abb. 5). Die beiden Batterien müssen stets gleichzeitig gewechselt werden, unterschiedliche Ladezustände können zu Fehlfunktionen führen. Verwenden Sie für beide Batterien stets den gleichen Typ.

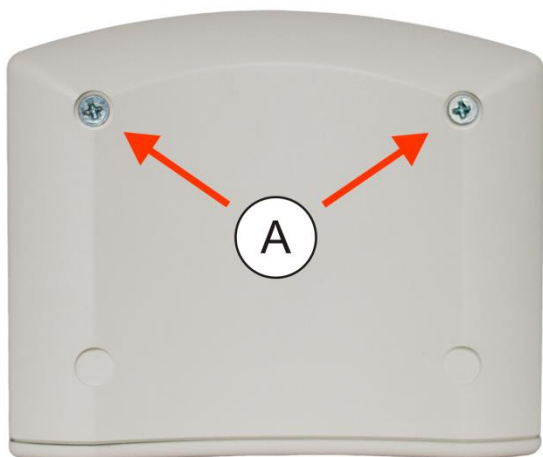


Abb. 3. - Lösen der beiden Schrauben (A) an der Geräterückseite.



Abb. 4. - Rückwand durch leichtes Kippen an der Rundung abnehmen.

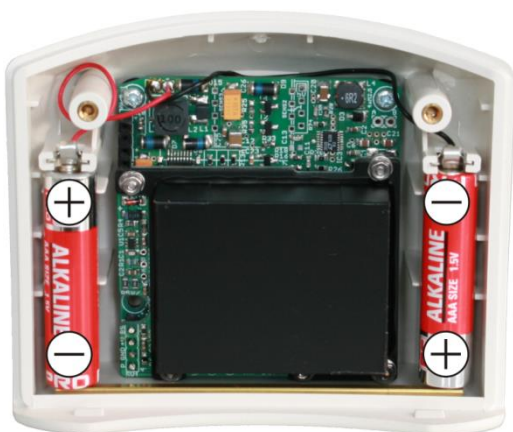


Abb. 5. - Batterien (AAA/LR3) links und rechts einsetzen (auf korrekte Polarität achten!)

Auswahl des Messortes und Montage

Das Messgerät sollte an einem für die Raumnutzung repräsentativen Platz montiert werden. Direkte Einstrahlung von starken Licht- oder Wärmequellen sollte vermieden werden. Für den permanenten Einsatz kann das Gerät mittels Wandhalterung an der Wand montiert werden. Dabei 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 Montageort und in der Raummitte können hierrüber bereits Aufschluss geben. Nach erfolgter mechanischer Montage können die entsprechende Leitungen (Schraubklemmen) angeschlossen werden. **Falls die Batterien vor der Montage gewechselt wurden, so ist die Einstellung der Uhrzeit über die USB Schnittstelle mittels Radon Vision Software erforderlich.**

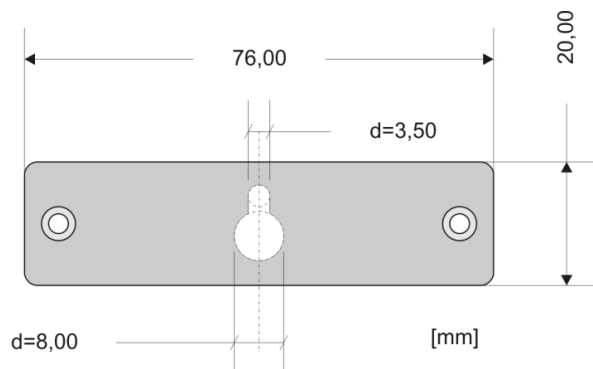


Abb. 6 Wandhalterung



Abb. 7 Smart Radon Sensor mit Wandhalterung

Wahl des Messintervalls

Beim Smart Radon Sensor kann ein Intervall von 1 bis 255 Minuten in Minutenschritten 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 300 Bq/m^3 sollte ein Messintervall von 60 Minuten (werkseitige Einstellung) verwendet werden. Häufige Nullwerte für Einzelmessungen weisen auf ein zu kurz gewähltes Messintervall hin.

Messung

Die Messung startet automatisch nach dem Einsetzen der neuen Batterien oder beim Anschluss der Stromversorgung. **Die Uhrzeit muss jedoch vor Messbeginn mithilfe der Radon Vision Software über die USB Schnittstelle eingestellt werden.** Der erste Messewert wird direkt nach Abschluss des ersten Messintervalls bereitgestellt. Die neuen Messdaten werden periodisch im Abstand des eingestellten Messintervalls an die bereits vorhandenen Daten angehängt. Die Messung kann nicht gestoppt werden.


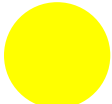


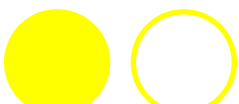

Der Zustand der Batterien/Akkus sollte jährlich geprüft werden. Dies ist mit der PC Software Radon Vision über die USB Schnittstelle möglich.

Nicht mehr benötigte, im Messgerät gespeicherte Daten können ebenfalls per Software gelöscht werden.

Überschreitet die gemessene Aktivitätskonzentration die eingestellte Alarmschwelle, so werden dies durch die frontseitigen LED-Signalleuchten (Abb. 1.) angezeigt und gleichzeitig wird der Schaltausgang aktiviert. Siehe auch Abschnitt „Alarm Schaltausgang“ und „LED Signale“.

LED Signale

Der Smart Radon Sensor besitzt frontseitig drei farbige LEDs für Indikation verschiedener Betriebszustände des Gerätes. Aus der untenstehenden Tabelle (Tab. 2) ist die Bedeutung der Signale ersichtlich.

	Permanent ein	RADON < 50% • Alarmschwelle
	Permanent ein	50% • Alarmschwelle =< RADON < 100% • Alarmschwelle
	Permanent ein	RADON >= 100% • Alarmschwelle
	Blinkt	Bestehende USB Verbindung
	Blinkt	Uhrzeit am Sensor nicht eingestellt
	Blinkt kurz	Externe Stromversorgung unterbrochen(*)

Tab. 2. LEDs Aktivitäten

(*) Alle anderen LEDs sind ausgeschaltet, der Analogausgang ist inaktiv.


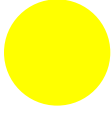
Beispiel: Alarmschwelle = 300 Bq/m³.

Die grüne LED leuchtet bei einer gemessenen Aktivitätskonzentration kleiner als 150 Bq/m³.

Die gelbe LED leuchtet, wenn der Wert der gemessenen Aktivitätskonzentration zwischen 150 Bq/m³ und 300 Bq/m³ liegt.

Die rote LED leuchtet bei Konzentrationswerten oberhalb von 300 Bq/m³.

Bei Geräten mit CO2 Sensor ändert sich die Bedeutung der Signale wie folgt:

	Permanent ein	RADON < 100% der Alarmschwelle CO2 < 1000 ppm
	Permanent ein	CO2 >= 1000 ppm

Tab. 3. Signale bei Smart Radon Sensor mit CO2 Sensor

Die Bedeutung aller anderen Signale ist unverändert.

Kommunikationsschnittstellen

Für die Kommunikation zwischen dem Smart Radon Sensor und den Datenerfassungssystemen stehen zwei digitale, kabelgebundene Schnittstellen zur Verfügung. Die serielle Schnittstelle nach RS-485-Standard erlaubt die Integration des Gerätes in ein entsprechendes Netzwerk. Die USB-Schnittstelle dient vor allem zur Konfiguration und zum Test vor Ort. Beim Einstecken des USB-Kabels wird die RS-485-Verbindung automatisch unterbrochen. Die Kommunikation ist dann ausschließlich über die USB-Schnittstelle möglich. Nach Entfernung des USB-Kabels ist die RS-485-Schnittstelle wieder aktiv.

Für den Smart Radon Sensor steht als optionale Komponente ein integriertes WLAN-Modul zur Verfügung. Wenn dieses Modul eingebaut und mit dem Jumper auf der Leiterplatte (rechts oben in Abb. 5) aktiviert ist, dann ist die RS-485-Schnittstelle deaktiviert und die Kommunikation läuft über das lokale WLAN. Während der Verwendung der USB-Schnittstelle wird die drahtlose Verbindung unterbrochen.

RS-485

Allgemeines

Die RS-485-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation entweder über das proprietäre SARAD-Protokoll oder den Industriestandard MODBUS RTU. Das MODBUS-Protokoll unterstützt ausschließlich die Abfrage des aktuellen Messwertes (vgl. Application Note 009 „MODBUS-RTU-Protokoll für SARAD-Geräte“). Alle anderen Funktionen bleiben dem Standard-SARAD-Protokoll vorbehalten. Die komplette MODBUS-Dokumentation ist im Internet unter <https://modbus.org> verfügbar.

Einstellen des Transfer-Protokolls, Adressierung

Zur Identifizierung des Gerätes im Netzwerk ist eine eindeutige Adresse im Bereich von 1 bis 250 zu vergeben. Diese, sowohl als auch verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten, können mittels der Software Radon Vision 8 (ab Version 8.2.5) eingestellt werden.

Achtung: Im Eingabefeld „Bus address“ im Programmfenster kann die gewünschte Adresse eingegeben und in das Gerät geschrieben werden. Das Feld „Baud rate[bps]“ enthält die Einträge „9600“ bzw. „19200“. Hier kann die gewünschte MODBUS-Übertragungsgeschwindigkeit gewählt werden.

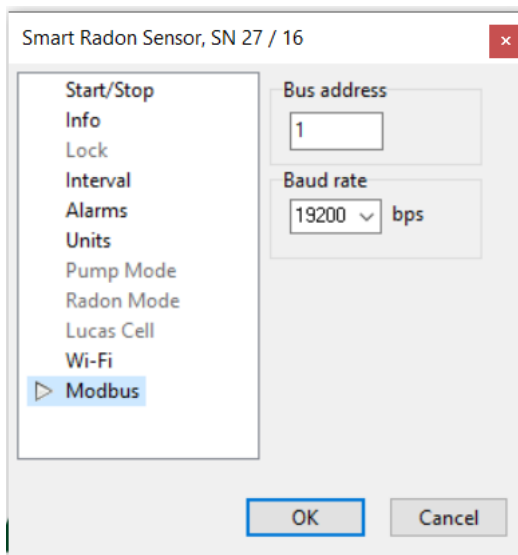


Abb. 8 Programmfenster – MODBUS-Konfiguration.

Die Auswahl des gewünschten Protokolls erfolgt über den Schiebeschalter des Gerätes (Abb. 2.). Der Schiebeschalter in Position „M“ definiert MODBUS als aktives Protokoll während in Position „S“ das SARAD-Protokoll benutzt wird.

Implementierte Funktionen

Function code 0x03 (read holding register)

Gültige Registeradressen sind:

Register Adresse	Register-Inhalt	Anzahl der Register	Format
0x0000	Radon Konzentration [Bq/m ³]	2	Float
0x0002	Statistischer Fehler der Radon Konzentration [%]	2	Float
0x0004	Mittlere Radon Konzentration der Messreihe [Bq/m ³]	2	Float
0x0006	Akkuspannung [V]	2	Float
0x0008	Temperatur [°C]	2	Float
0x000A	Relative Feuchte [%]	2	Float
0x000C	Barometrischer Druck [mbar] / CO ₂ Konzentration [ppm]	2	Float

Tab. 4. MODBUS RTU Registeradressen

IEEE 754 Fließkomma-Zahlen (4 Byte) werden entsprechend den MODBUS-Konventionen als zwei aufeinanderfolgende Registerwerte übertragen. Die Anzahl der zu lesenden Register muss demnach

2 betragen. Es kann jeweils nur ein Messwert pro Leseoperation übertragen werden. Andere Werte oder nicht implementierte Registeradressen lösen eine entsprechende "Exception-Response" aus.

USB

Die zusätzliche Kommunikationsschnittstelle nach USB-Standard (Abb. 2) dient zum Auslesen von Messdaten sowie der Einstellung von Betriebsparametern des Smart Radon Sensor. Dazu ist die Anwendungssoftware Radon Vision von der SARAD-Internetseite zu laden und zu installieren. Während der USB-Kommunikation mit dem Gerät ist die RS-485-Schnittstelle gesperrt. Der Analogausgang als auch der Alarm-Schaltausgang bleiben aber aktiv.

Achtung: Von der USB-Schnittstelle wird unabhängig von der Position des Schiebeschalters ausschließlich das SARAD-Protokoll unterstützt. Nach Entfernen des USB-Kabels wird die RS-485-Schnittstelle in dem der Schalterstellung entsprechenden Transferprotokoll aktiviert.

Das Gerät kann nicht über die USB-Schnittstelle mit Strom versorgt werden.

WLAN

Allgemeines

Der Smart Radon Sensor kann optional mit einem WLAN-Modul ausgestattet werden. Das Modul funktioniert nur, wenn die externe Stromversorgung vorhanden ist. Um die Verbindung mit dem lokalen Netzwerk herzustellen, muss das 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.

Konfiguration

Die folgenden Parameter sind für die Konfiguration des WLAN-Moduls erforderlich:

- **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

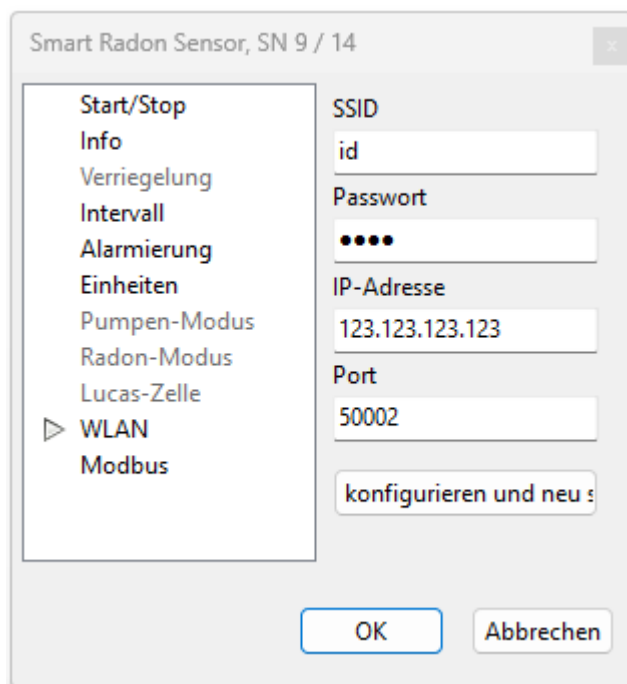


Abb. 9 Programmfenster – WLAN Konfiguration.

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 Smart Radon Sensor und WLAN-Router oder auch „Dichte“ anderer Funkgeräte in unmittelbarer Nähe des Messgerätes kann es zu Unterschieden in der Verbindungsqualität kommen.

Analogausgang

4..20 mA Stromschleife

Der Smart Radon Sensor verfügt über einen Analogausgang mit einem Stromsignal von 4 bis 20 mA. Dank dieser Stromschleife können die Messwerte über große Entfernungen übertragen werden. Die Anschlüsse für die Stromschleife sind in Abbildung 2. Und in Tabelle 1. dargestellt.

Am Ende jedes Integrationsintervalls wird der Stromwert für den Analogausgang entsprechend des Konzentrationswerts und des eingestellten Messbereiches berechnet. Das Ausgangssignal wird deshalb im Abstand des gewählten Integrationsintervalls aktualisiert. Vom Start einer Messung bis zum Ende des ersten Messintervalls wird ein Signal von 4mA ausgegeben.

Der Maximalwert von 20 mA entspricht dem Zehnfachen des eingestellten Radon Schwellwerts. Bei einem Alarmschwellwert von 300 Bq/m³ (Standardeinstellung) entspricht der Ausgangsstrom von 20 mA einem Radonwert von 3000 Bq/m³. Ein Wert von 4mA entspricht einer Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze. Das Ausgangssignal der Stromschleife wird von einem 12-Bit Digital/Analog Wandler (DAC) generiert. Die Auflösung des Ausgangssignals beträgt demnach 0,0039 mA.

Beispiel: Als Radon Schwellwert wurden 300 Bq/m³ definiert, der aktuelle Messwert beträgt 1125 Bq/m³. Der Stromausgang wird dann auf:

$$I_{OUT} = \{ 1125 \text{ Bq/m}^3 \cdot (20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}) \} / \{ 10 \cdot 300 \text{ Bq/m}^3 \} + 4 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$$

gesetzt.

Messwerte, die oberhalb der definierten Messbereiches liegen, erzeugen ein Ausgangssignal von 20mA. Die Verknüpfung des Radon Schwellenwertes mit dem Ausgangsbereich des Analogsignals erlaubt die Anpassung des Signales an den Eingangsbereich eines angeschlossenen Datenerfassungssystems.

Achtung: bei der Integration des Smart Radon Sensor in vorhandene Netzwerk- und Auswertungssysteme darf für eine 12-V-Spannungsversorgung die maximale Bürde (inklusive Leitungen) 475 Ohm betragen. Im Fall einer 24-V-Spannungsversorgung liegt dieser Wert bei 1075 Ohm.

Alarm-Schaltausgang

Der Smart Radon Sensor 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 Alarmwert ist beim Smart Radon Sensor werkseitig auf 300 Bq/m^3 (Referenzwert nach Strahlenschutzgesetz) eingestellt, kann aber auch im Geräte Setup vom Anwender modifiziert werden. Achtung: Der eingestellte Alarmschwellwert definiert gleichzeitig den Bereich des Ausgangssignals der analogen Schnittstelle (Siehe Abschnitt Analogausgang).

Die Anschlüsse für die Schaltkontakte sind in Abbildung 2 und in Tabelle 1 dargestellt.

Als Zubehör ist ein Funkschalter erhältlich, mithilfe dessen z. B. Lüftungseinrichtungen geschaltet werden können. Dieser besteht aus einem kleinen Sender, der direkt an die Schraubklemmen des Schaltausganges angeschlossen wird und einem Zwischenstecker (Empfänger), der einfach zwischen die Steckdose und das 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 selben Gebäude betrieben werden können. Die Installation erfolgt äußerst einfach durch Knopfdruck.

Bei einer Alarmschwelle unterhalb von 300 Bq/m^3 sollte der Messintervall zwischen 60 bis 120 Minuten betragen.

Zusatzausstattung

Nach Bedarf kann der Smart Radon Sensor mit zusätzlicher Sensorik ausgestattet sein wie z. B.: mit dem Drucksensor oder dem CO₂-Sensor.

Barometrischer Drucksensor

Der Drucksensor erlaubt die (barometrische) Luftdruck Messung in Bereich von 800 mbar bis 1200 mbar. Die Einheit ist kalibriert und temperaturkompensiert.

CO₂ Sensor

Der integrierte CO₂-Sensor arbeitet nach dem präzisen NDIR Messverfahren. Dafür ist eine Infrarot-Lichtquelle erforderlich, die aufgrund des erhöhten Stromverbrauches nicht über die geräteinternen Batterien versorgt werden kann. Deshalb ist für den Betrieb des CO₂-Sensors eine externe Spannungsquelle erforderlich.

Kontinuierlicher Betrieb

Der CO₂-Sensor besitzt eine automatische Kalibrier-Routine, welche den in der freien Atmosphäre vorliegenden Konzentrationswert von 400 ppm als Referenzwert verwendet. Diese „Frischluf-Konzentration“ muss das Gerät wenigstens einmal innerhalb der letzten 24 Stunden ausgesetzt worden 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 gemessenen Konzentration als Referenzwert. Die Folge ist ein sich systematisch erhöhender Messfehler.

Übersteigt die CO₂-Konzentration den empfohlenen Maximalwert von 1000 ppm, so schaltet sich die gelbe LED des Gerätes zu. Diese verwischt, sobald der Messwert wieder unter 1000 ppm gesunken ist.

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 „Frischlufkonzentration“ auszusetzen.

Entsorgungshinweise

Batterien und Akkus dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden sondern müssen an den speziell dafür vorgesehenen Annahmestellen abgegeben werden. Elektronische Messgeräte müssen als „Elektronik-Schrott“ bei entsprechenden Annahmestellen entsorgt oder nach Nutzungsende dem Hersteller zugestellt werden. Wenn notwendig, ist das Gerät vorher zu dekontaminieren.

Technische Daten

Smart Radon Sensor

Radonmessung

Messprinzip	Lucas Zelle und Gesamt-Alpha Impulszählung	
Probenahme	Diffusion	
Genauigkeit	<=6%	
Sensitivität	3,3 cpm/(kBq/m ³)	
Messbereich	1 Bq/m ³ ... 1000000 Bq/m ³	
Messfehler (1σ)	1 Stunde @ 300 Bq/m ³	15%
	1 Tag @ 300 Bq/m ³	3%
	1 Tag @ 50 Bq/m ³	8%
Einsatzbereich	-10 °C ... 50 °C, 0 % rF ... 100 % rF nicht kondensierend	

Feuchte Sensor

Messbereich	0 % rH ... 100 % rH
Genauigkeit	< 4,5 % rH (3 % typ.) für 20 % rH ... 80 % rH

Temperatur

Messbereich	-40 °C ... 120 °C
Genauigkeit	< 0,4 °C (0,3 °C typ.) für 5 °C ... 60 °C

Drucksensor ¹⁾

Messbereich	760 mbar ... 1200 mbar
Genauigkeit	< 0,5 % vom Messbereich

CO₂ Sensor ¹⁾

Messprinzip	NDIR
Messbereich	400 ppm ... 5000 ppm
Genauigkeit	< 5 % ± 50 ppm
Ansprechzeit	10 min
Hinweis	Automatische Kalibrierung auf CO ₂ Wert der Außenkonzentration

Gerät

Stromversorgung	12 bis 24 VDC bei max. 50 mA Stromaufnahme 2 x AAA/ LR03 Batterie als USV
Schaltausgang	Optisches Relais mit potentialfreien Kontakten; max. Schaltstrom 0,2 A; max. Schaltspannung 40 V; 2-pol. Anschluss
Datenspeicherung	16383 Datensätze (ca. 2 Jahre bei 60 Minuten Messintervall) Messintervall von 1 bis 255 Minuten einstellbar
Schnittstellen	RS-485 (MODBUS RTU und SARAD Protokoll) 4 ... 20 mA Analogausgang (Bereich konfigurierbar) Alarm-Schaltausgang (potentialfreie Kontakte) Alle Signale an Schraubanschlüssen verfügbar
WLAN ¹⁾	Wi-Fi Protokolle 802.11 b/g/n Frequenzbereich 2.4 GHz ~ 2.5 GHz Verschlüsselung WPA/WPA2
Alarmsignal	Rote, gelbe und grüne LED Indikatoren für Alarm und Betriebszustand
Bedienung	Automatischer Start der Messung nach Anlegen der Versorgungsspannung
Software	Radon Vision
Abmessungen	96 mm x 82 mm x 44 mm
Gewicht	ca. 150 g inkl. Batterien
Zubehör	Bügel zur Wandmontage USB Kabel, 2x Batterien AAA Handbuch & Software (elektronisch) Werks-Kalibrierung mit Zertifikat Netzadapter (optional) Funkschalter (optional)

1) als Option erhältlich

Funkschalter

Gerät

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