



Sensor Redox (ORP), Wireless (P4514-EA) Bedienungsanleitung



Rev. WLORP-12-2023

Dieses Produkt ist ausschließlich für Bildungszwecke bestimmt. Es ist nicht für industrielle, medizinische, Forschungs- oder kommerzielle Anwendungen geeignet.

Der Sensor Redox (ORP), wireless kann die Fähigkeit einer Lösung messen, als Oxidations- oder Reduktionsmittel zu wirken.

Der **Sensor Redox (ORP), wireless** misst die Fähigkeit einer Lösung, als Oxidations- oder Reduktionsmittel zu wirken. ORP steht für Oxidations-Reduktions-Potenzial, auch bekannt als Redox-Potenzial. Der ORP-Sensor besteht aus einer **ORP-Elektrode** und einem **drahtlosen Elektrodenverstärker**. Redoxreaktionen steuern das Verhalten vieler chemischer Bestandteile in Trinkwasser, Abwasser und aquatischen Umgebungen. Sie können Messungen durchführen, indem Sie sich drahtlos oder kabelgebunden mit einem Smart-Gerät oder PC verbinden.

Vorgeschlagene Experimente

- Vergleich der Redoxreaktion in der Umgebung, z. B. in Regenwasser, Seen usw.
- Optimale Potentialdifferenz
- Vergleich der Redoxreaktion in Trinkwasser
- Ermittlung des Gleichgewichtspunkts

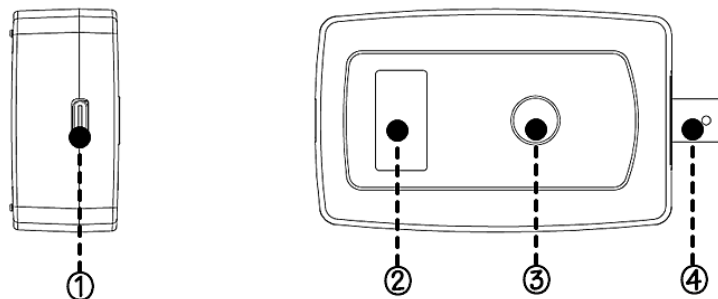
Zusammensetzung

Der Sensor Redox (ORP), wireless besteht aus folgenden Teilen.

- ORP Elektrode (P4514-EA)
- Drahtloser Elektrodenverstärker (P4514-EA)
- USB-A/C Kabel
- Bedienungsanleitung

Funktion des wireless-Sensors

Struktur



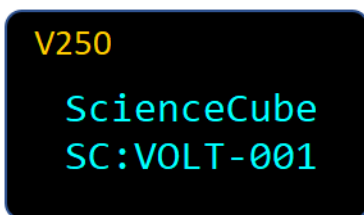
- ① USB-Anschluss: Schließen Sie den Sensor an einen PC an und verwenden Sie ihn für Experimente oder zum Aufladen.
- ② OLED-Display: Zeigt gemessene Sensorwerte, Sensortyp, Sensor-ID und verbleibenden Batteriestand an.
- ③ Ein-/Aus-Taste: Sie verfügt über Funktionen wie Ein-/Aus schalten, Wechseln des Messensors und Kalibrierung usw.
- ④ Sensorelement: Redox wird gemessen, indem eine ORP-Elektrode an einen BNC-Anschluss angeschlossen wird.

Achtung: Verwenden Sie den Sensor nicht in der Nähe von Feuer oder explosiven Gasen. Hohe Konzentrationen von Schadstoffen können den Sensor dauerhaft beschädigen.

Ein-/Aus/Funktionstaste

Status	Aktion	Beschreibung
Im ausgeschalteten Zustand	Einmal drücken ■	Ein kurzer Druck schaltet den Sensor ein.
	Gedrückt halten ■■■■■	Durch langes Drücken wird der Modus geändert und der Sensor eingeschaltet.
Wenn eingeschaltet	Zweimal drücken ■■	Die Nullpunkteinstellung (bei Sensoren mit Nullpunktfunktion / Benutzerkalibrierung) wird durchgeführt und U0 oder UC wird über dem Gerät angezeigt.
	Gedrückt halten ■■■■■	Wird ausgeschaltet.

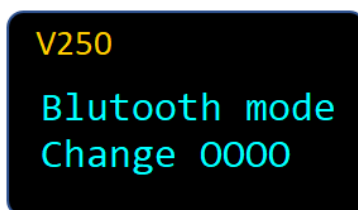
Startbildschirm



V250: Zeigt die Firmware-Version des Sensors an.

SC: OOOO-001: Wenn Sie nach einem Bluetooth-Gerät suchen, wird der Gerätenamen angezeigt. (Sensorname und dreistellige Seriennummer)

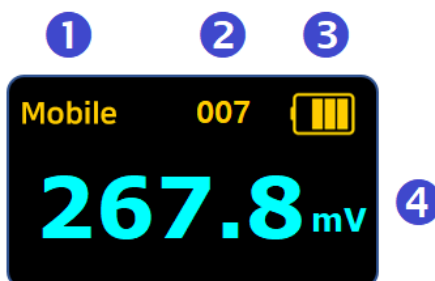
Moduswechsel




Wenn Sie die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt halten und das Gerät einschalten, wechselt der Bluetooth-Verbindungsmodus zu „**Mobile**“ oder „**PC**“ und die folgende Meldung wird angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie auf der letzten Seite.

Messbildschirm



① Verbindungsmodus	<p>Mobile : Verbindung mit Android oder iOS</p> <p>PC : Verbindung mit Windows-PC</p> <p> : Verbindung über USB-Kabel</p> <p>※ Durch langes Drücken wird der Modus geändert und der Sensor eingeschaltet.</p>
② Sensor-ID	<p>Dies ist die eindeutige Nummer des Sensors, die zusammen mit dem Sensornamen im Gerätenamen angezeigt wird, wenn eine Verbindung über Bluetooth hergestellt ist.</p>
③ Batterie	<p>Überprüfen Sie den Batteriestatus. Beim Laden über USB wechselt die Anzeige zur Ladeanzeige.</p>
④ Wert	<p>1) Zeigt Sensor-Messwerte und Einheiten in Echtzeit an.</p> <p>2) Bei Verwendung der Benutzerkalibrierung wird oberhalb der Einheiten U0 oder UC angezeigt.</p>

Funktionsweise

ORP Elektrode

Die ORP-Kombinationselektrode besteht aus zwei Komponenten: einer Messhalbzelle aus Platinmetall, die in die Testlösung eingetaucht ist, in der die Redoxreaktion stattfindet, und einer Referenzhalbzelle (versiegeltes, mit Gel gefülltes Ag/AgCl), die von einer Salzlösung umgeben ist. Die Platin-Messelektrode dient je nach Testlösung als Elektronendonator oder Elektronenakzeptor, während die Referenzelektrode zur Bereitstellung einer konstanten, stabilen Ausgangsspannung für den Vergleich verwendet wird. Die ORP-Elektrode misst das Redoxpotenzial (die Differenz zwischen der von der Platin-Messelektrode erzeugten Spannung und der von der Referenzelektrode erzeugten Spannung) im Bereich von -450 bis +1100 mV.

Messwerte im positiven Bereich dieses Bereichs weisen auf ein starkes Oxidationsmittel hin, während Messwerte im negativen Bereich auf ein starkes Reduktionsmittel hinweisen.

Die ORP-Elektrode ist in ein langes Kunststoffrohr mit einer Öffnung an der Unterseite eingebaut und wird mit einer Aufbewahrungsflasche geliefert, die eine Schutzlösung enthält. Wenn die ORP-Elektrode nicht verwendet wird, muss sie in der Aufbewahrungsflasche aufbewahrt werden. Während der Messungen muss die Elektrode etwa 1 cm tief in die Lösung eingetaucht werden.

Die Elektrode wird über ein Koaxialkabel und einen BNC-Stecker mit dem drahtlosen Elektrodenverstärker verbunden.

Vorgeschlagene Experimente

Redoxreaktionen steuern das Verhalten vieler chemischer Bestandteile in Trinkwasser, Abwasser und aquatischen Umgebungen. Die Reaktivität und Löslichkeit kritischer Elemente in lebenden Systemen hängt stark von den Redoxbedingungen ab. ORP-Werte werden ähnlich wie pH-Werte zur Bestimmung der Wasserqualität verwendet.

Beispielsweise muss bei Schwimmbädern mit einem normalen pH-Wert zwischen 7,2 und 7,6 der ORP-Wert über 700 mV gehalten werden, um unerwünschte Organismen abzutöten. Im Gegensatz dazu benötigen natürliche Gewässer einen viel niedrigeren Wert,

um Leben zu ermöglichen. Im Allgemeinen sind ORP-Werte über 400 mV schädlich für Wasserlebewesen.

Der ORP-Sensor kann auch für die Redox-Titration verwendet werden, um den Äquivalenzpunkt in einer Oxidations-Reduktions-Reaktion zu bestimmen.

Kalibrierung

Die Ausgabe des ORP-Sensors ist linear in Bezug auf das Redoxpotenzial. In den meisten Experimenten mit dem ORP-Sensor ist das genaue Potenzial in mV nicht entscheidend. Wenn Sie Wasserqualitätsprüfungen durchführen oder ein chemisches Experiment durchführen, das eine sehr genaue Kalibrierung erfordert, müssen Sie zwei handelsübliche ORP-Standards erwerben. Führen Sie mit diesen Standards die folgende 2-Punkt-Kalibrierung durch:

- 1) Spülen Sie für den ersten Kalibrierungspunkt die Spitze der Elektrode mit destilliertem Wasser ab und tauchen Sie die Elektrode in den ersten Standard. Wenn sich der vom Datenerfassungsprogramm angezeigte Spannungswert stabilisiert hat, geben Sie den ORP-Wert (mV) des ersten ORP-Standards ein.
- 2) Für den zweiten Kalibrierungspunkt nehmen Sie die Elektrode aus dem ersten Standard, spülen Sie sie mit destilliertem Wasser ab und tauchen Sie sie in den zweiten Standard. Wenn sich der angezeigte Spannungswert stabilisiert hat, geben Sie den ORP-Wert (mV) des zweiten Standards ein.
- 3) Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab und tauchen Sie sie in die zu messende Probe ein. Nun können Sie mit dem kalibrierten ORP-Sensor Messungen vornehmen.

Auf diese Weise kann der Sensor eine eigene, präzise Kalibrierung erhalten.

Lagerung und Wartung

- Wenn Sie die ORP-Elektrode nicht verwenden, reinigen Sie sie mit destilliertem Wasser, entfernen Sie das Wasser und tauchen Sie die Elektrode in den mitgelieferten 3,3 M KCL-Aufbewahrungsbehälter. (Sie kann für kurze Zeit (ca. mehrere Stunden) in einer Standardpufferlösung (Puffer) mit einem pH-Wert von 4,0 oder 7,0 aufbewahrt werden, muss jedoch für eine längere Lagerung in der mitgelieferten 3,3 M KCL-Lösung mit einem pH-Wert von 4,0 aufbewahrt werden.
- Wenn die Elektrode aufgrund von Unachtsamkeit in trockenem Zustand belassen wurde, sollte sie vor der Verwendung mindestens 2 Stunden lang in den Puffer getaucht werden.
- Wenn sich der in der 3,3 M KCL-Lagerungslösung gemessene Elektrodenwert erheblich ändert oder langsam ist, entsorgen Sie die Elektrode und ersetzen Sie sie durch eine neue.

Spezifikationen

ORP Electrode

Inhalt	Beschreibung
Typ	Versiegelt, mit Gel gefüllt, Epoxidgehäuse, Ag/AgCl-Referenz
Lagerungslösung	pH-4/KCl-Lösung (10 g KCl in 100 ml Pufferlösung pH-4)
Temperaturbereich	0-60°C
Impedanz	~20 kΩ bei 25°C
ORP Element	99 % reines Platinband, versiegelt auf einem Glasstiel
Verbindung	BNC-Stecker

Elektrodenverstärker, wireless

Inhalt	Beschreibung
Messbereich	-450 mV bis 1100 mV
Auflösung	0,1 mV
Abtastrate	Max. 100Hz (0,01 sec.), (Typisch 1Hz)
Betriebsumgebung	0 ~ 60°C, ~85%RH
Drahtlose Verbindung	Bluetooth 5.0 oder Classic 2.1
Kabelverbindung	USB-C
Stromversorgung	700mAh Li-Polymer wiederaufladbar
Ladezeit	innerhalb 2 Stunden
Betriebsdauer	Betriebsdauer ca. 8 Stunden bei voll aufgeladenem Akku. (Abhängig von den Nutzungsbedingungen.)
EMC	CE : EN 61326-1, EN 55011, EN 55032, EN 301

VORSICHT: Verwenden Sie das Gerät nicht außerhalb des Messbereichs oder unter Bedingungen, die die Grenzwerte für kurzfristige Exposition überschreiten. Eine längere Exposition über den maximal zulässigen Bereich hinaus kann zu schweren Schäden am Sensor führen.



Sicherheitshinweise

Alle mit diesem Produkt gewonnenen Daten, Analysen und abgeleiteten Arbeiten dürfen nur für wissenschaftliche Experimente zu Bildungszwecken verwendet werden und nicht für andere Zwecke wie professionelle Forschung oder kommerzielle Zwecke.

Die Sicherheitsvorkehrungen dienen dazu, Unfälle und Risiken durch die sichere und korrekte Verwendung des Produkts zu vermeiden.

Bitte beachten Sie, dass dieses Produkt keine gesetzliche Haftung für Unfälle übernimmt, die durch Fahrlässigkeit des Benutzers während der wissenschaftlichen Experimente oder durch die Verwendung für andere Zwecke verursacht werden.

- ① **Der Sensor darf nur von einem Fachmann zerlegt oder modifiziert werden.** Andernfalls kann es zu dauerhaften Schäden am Gerät kommen. Der Sensor ist fest verbaut und kann zu keinem Zweck zerlegt werden. Wenden Sie sich für Inspektionen, Einstellungen und Reparaturen bitte an den Kundendienst.
- ② **Die Sicherheitsvorschriften für Experimente müssen beachtet werden.**
- ③ **Versuchen Sie nicht, das Gerät an einem Ort mit hoher Luftfeuchtigkeit oder Spritzwasser zu öffnen.** Wenn Wasser in das Gehäuse, das Kabel oder das Netzteil eindringt, kann es zu Stromschlägen, Bränden, Fehlfunktionen oder Verformungen kommen.
- ④ **Führen Sie keine Experimente durch, bei denen Hitze oder Rauch (Gas) in einem geschlossenen Raum entsteht.** Experimente in einem geschlossenen Raum können zu Erstickung und Bränden führen. Befolgen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in einem gut belüfteten Bereich.
- ⑤ **Es besteht Verletzungsgefahr und die Gefahr von Sicherheitsunfällen durch Stromschlag, Feuer oder Explosion aufgrund von Stromstärken und Spannungen, die den zulässigen Wert überschreiten.** Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften für Experimente und führen Sie Experimente nur unter Anleitung durch. Bei Experimenten zu Hause müssen die Eltern entsprechend dem Inhalt des Experiments umfassend über die Gefahr von Sicherheitsunfällen informiert werden. Weitere Informationen zum Experiment erhalten Sie vom Naturwissenschaftslehrer der Schule oder vom Autor des Experiments.
- ⑥ **Verwenden Sie das Gerät nicht außerhalb der Betriebsgrenzen oder über die Kurzzeit-Expositionsgrenzwerte hinaus.** Wenn die Exposition den maximal zulässigen Bereich überschreitet, kann die Zuverlässigkeit des Sensors beeinträchtigt werden.
- ⑦ **Setzen Sie den Sensor oder das Kabel keinem Wasser, Flüssigkeiten, Flammen oder Hitze aus.** Wenn Wasser in das Hauptgerät, das Kabel oder das Netzteil eindringt, kann es zu Stromschlägen, Bränden, Fehlfunktionen oder Verformungen kommen.

Sicherheitsvorkehrungen für Experimente

1. Achten Sie während des Experiments auf elektrische Sicherheitsrisiken wie Stromschläge und Brände.
2. Schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie kein Experiment durchführen.
3. Führen Sie keine Experimente mit nassen Händen durch.
4. Manipulieren Sie nicht an den Sensoren.
5. Bewahren Sie das Gerät außerhalb der Reichweite von Kindern auf.

Wie man Science# installiert

● Windows-PC-Version installieren

Online-Installationsdatei (ca. 39 MB)

<http://www.koreadigital.com/url/updates/sciencesharppc/setup.exe>

* Während der Installation ist eine Internetverbindung erforderlich.

Offline-Installationsdatei (ca. 340 MB)

http://www.koreadigital.com/url/updates/sciencesharppc/setup_full.exe

* Die Installation erfordert keine Internetverbindung, enthält jedoch umfangreiche Inhalte.

● Installation von einem Smartphone oder Tablet-PC

1. Laden Sie Science# auf Ihr Smart-Gerät herunter (siehe QR-Codes unten).
2. Stellen Sie eine Verbindung über Bluetooth her (siehe Science#-Dokumentation oder nächste Seite).
3. Starten Sie Science#.
4. Wenn Sie den Sensor verbinden, wird die Messung auf dem Bildschirm der App Science# angezeigt.




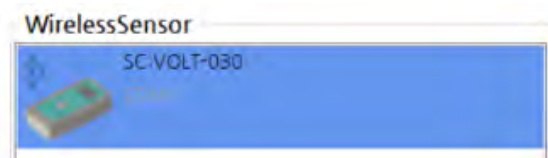
Funktionen

- Bis zu vier drahtlose Sensoren können gleichzeitig an einen PC oder ein Smart-Gerät angeschlossen werden.
- **Dual-Mode-Bluetooth** wird unterstützt, sodass Sie nicht nur Smart-Geräte, sondern auch Desktop- und Laptop-PCs verbinden können, um Experimente mit der Science#-App durchzuführen.
- Der Sensor kann über einen USB-Anschluss an einen PC angeschlossen werden, und Experimente können dann mit der App **Science#** durchgeführt werden.


Wie man den Sensor mit der App Science# verbindet

● Windows PC

1. Installieren und starten Sie Science# (Installation siehe vorherige Seite).
2. Schalten Sie den Sensor ein.
3. Klicken Sie auf das Symbol  [Verbinden] und wählen Sie [Bluetooth-Schnittstelle] unter [Schnittstelle auswählen] aus.
4. [Bluetooth oder anderes Gerät hinzufügen] → [Bluetooth] → Fügen Sie die Sensornummer hinzu, nachdem Sie die Nummer auf der Rückseite des Sensors überprüft haben.
5. Wenn Sie dieses Bild sehen, klicken Sie auf „Wireless Sensor“ und stellen Sie die Verbindung her.



● Android oder iOS (Smartphone oder Tablet PC)

1. Installieren und starten Sie Science# (Installation siehe vorherige Seite).
2. Schalten Sie den Sensor ein.
3. Klicken Sie auf das Symbol  [Verbinden] und wählen Sie [Bluetooth-Schnittstelle]
4. Nach Auswahl der Gerätesuche überprüfen Sie die Sensornummer auf der Rückseite und verbinden Sie ihn mit der App.



Wenn Sie Verbindungsprobleme haben, überprüfen Sie den Bluetooth-Modus am Sensor. Anweisungen zum Ändern des Modus finden Sie auf der nächsten Seite.

So wechseln Sie in den Bluetooth-Modus für Android und iOS

Bei mobilen Geräten (Android, iOS) wird für die drahtlose Kommunikation die Bluetooth Low Energy-Technologie verwendet. Bei diesen Geräten muss der Sensor nicht gekoppelt werden, sondern kann direkt in der Software verwendet werden.

Schalten Sie den Sensor aus. Halten Sie dann die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt, bis der Text „Bluetooth mode Change Mobile“ angezeigt wird, und lassen Sie die Taste dann los. Der Modus ist auf „Mobile“ eingestellt, was bedeutet, dass Bluetooth Low Energy verwendet wird.

So wechseln Sie in den Bluetooth-Modus für Windows

Bei Windows-Computern wird für die drahtlose Kommunikation die Bluetooth Classic-Technologie verwendet. Bevor Sie den Sensor für Messungen verwenden können, müssen Sie ihn koppeln. Wenn Sie nach einer PIN gefragt werden, geben Sie entweder „1234“ oder „0000“ ein.

Schalten Sie den Sensor aus. Halten Sie dann die Ein-/Aus/Funktionstaste gedrückt, bis der Text „Bluetooth mode Change PC“ angezeigt wird, und lassen Sie die Taste dann los. Der Modus ist auf „PC“ eingestellt, was bedeutet, dass Bluetooth Classic verwendet wird.

Rev. WLORP-12-2023



ScienceCube und ScienceCube sind eingetragene Markenzeichen der Korea Digital Co., Ltd.

Copyright (c) Korea Science Digital Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich zu Informationszwecken. Wir übernehmen keine Verantwortung für Fehler oder irreführende Informationen, die in diesem Handbuch enthalten sein können. Die technischen Daten und Funktionen des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Science Cube Light, Science Cube Pro, Free Linker und Max sind Markenzeichen der Korea Digital Co., Ltd.

Windows und Excel sind eingetragene Markenzeichen oder Markenzeichen von Microsoft.

Alle anderen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.



www.ntl.at