



# Sensor Colorimeter / Trübung, Wireless (P4528-CT)

## Bedienungsanleitung

---



Rev. WL128CT-09-2023

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

*Der Sensor Colorimeter / Trübung, Wireless kann die Farbart und Trübung von Lösungen messen.*

**Colorimeter-Sensoren** werden zur Bestimmung der Konzentration verwendet, indem die Durchlässigkeit oder Absorption einer Lösung bei sechs verschiedenen Wellenlängen gemessen wird. Wenn eine weiße Lichtquelle durch eine Küvette strahlt, wird ein Teil des Lichts von der Lösung absorbiert, und das Licht, das die absorbierte Menge nicht enthält, erreicht einen Detektor mit einem eingebauten Filter für jede Wellenlänge. Diese Lichtmenge wird als Durchlässigkeit ausgedrückt.

**Trübungssensoren** geben den Trübungsgrad des Wassers an und zeigt, wie trüb das Wasser erscheint. Es handelt sich dabei um feine Schwebstoffe, die die Wasserklarheit beeinträchtigen und als kolloidale Substanzen wie Bakterien, Algen, Bodenpartikel, Ton und organische Stoffe vorliegen. Die Küvette wird mit einer Infrarotlichtquelle beleuchtet und das von der kolloidalen Suspension gestreute Licht gemessen, wobei die Trübung in NTU angegeben wird.

## **Vorgeschlagene Experimente**

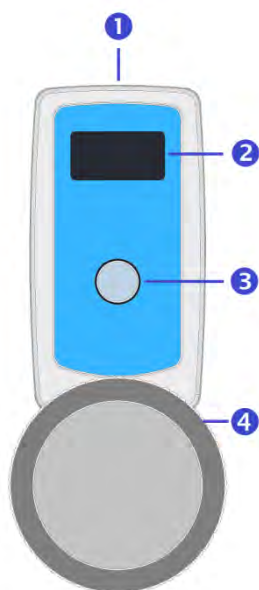
- Das Beer'sche Gesetz verstehen
- Die Konzentration der Lösung messen und die Reaktionszeit beobachten
- Die Korrelation zwischen Konzentration und Zeit bestimmen
- Wasserqualitätsanalyse

## **Zusammensetzung**

*Der Sensor Colorimeter / Trübung, Wireless besteht aus folgenden Teilen.*

- Sensor Colorimeter / Trübung, Wireless (P4528-CT)
- 10 Sätze Einwegküvetten und Küvettenabdeckungen
- 100 NTU Trübungsstandard-Lösungsküvette
- USB-A/C Kabel
- Bedienungsanleitung

## Funktion des wireless-Sensors



### Struktur

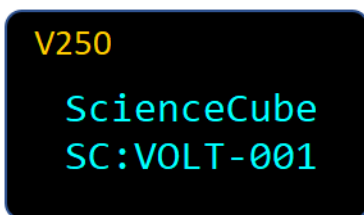
- ① USB-Anschluss: Schließen Sie den Sensor an einen PC an und verwenden Sie ihn für Experimente oder zum Aufladen.
- ② OLED-Display: Zeigt gemessene Sensorwerte, Sensortyp, Sensor-ID und verbleibenden Batteriestand an.
- ③ Ein-/Aus-Taste: Sie verfügt über Funktionen wie Ein-/Aus-schalten, Wechseln des Messsensors und Kalibrierung usw.
- ④ Sensorelement: Wenn Sie den Deckel durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn öffnen, befindet sich dort eine quadratische Kammer, in die Sie die Küvette einsetzen können.

**VORSICHT: Die Kammer, in der sich die Küvette befindet, schützt den hochpräzisen optischen Sensor. Achten Sie daher darauf, dass sie nicht mit der Messprobe verunreinigt wird.**

### 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	Einmal drücken ■	Ändert den Sensortyp oder den Bereich (Nur bei Multisensor oder Bereichssensor).
	Zweimal drücken ■■	1) Die Nullpunkteinstellung (bei Sensoren mit Nullpunktfunktion) wird durchgeführt. 2) Bei Verwendung der Benutzerkalibrierung wird durchgeführt (sofern der Sensor über eine Kalibrierungsfunktion verfügt) und oberhalb der Einheiten wird <b>U0</b> oder <b>UC</b> angezeigt.
	Gedrückt halten ■■■■■	Wird ausgeschaltet.

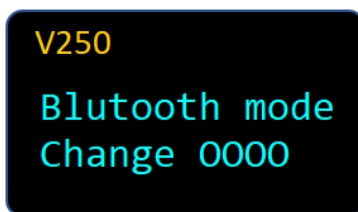
## Startbildschirm



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)

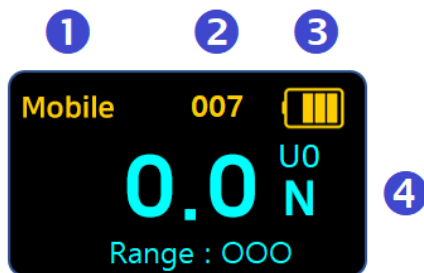
## Moduswechsel




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

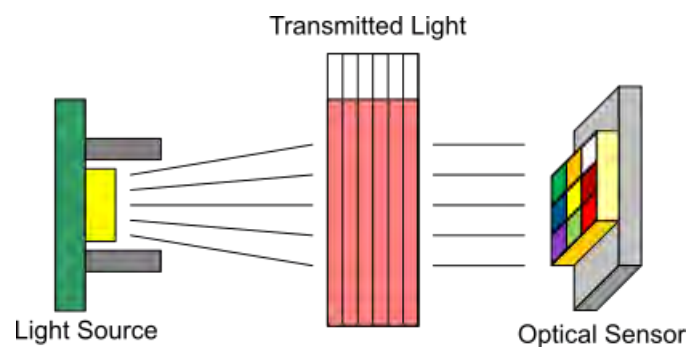


<p>① <b>Verbindungsmodus</b></p>	<p><b>Mobile</b> : Verbindung mit Android oder iOS  <b>PC</b> : Verbindung mit Windows-PC   : Verbindung über USB-Kabel            ※ Durch langes Drücken wird der Modus geändert und der Sensor eingeschaltet.</p>
<p>② <b>Sensor-ID</b></p>	<p>Dies ist die eindeutige Nummer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

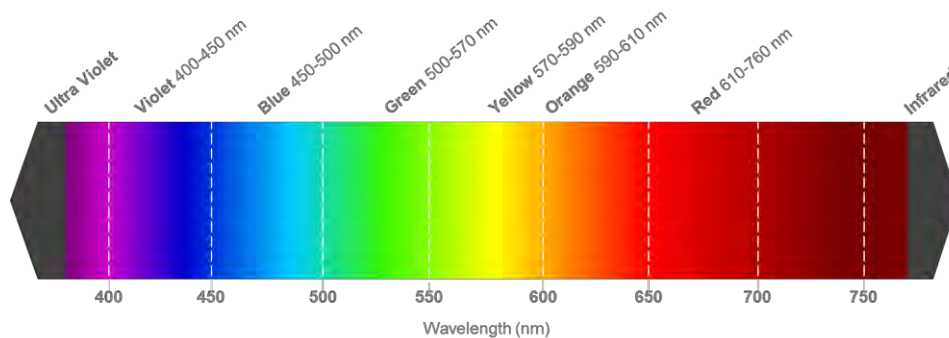
# Funktionsweise

## Colorimeter

Ein Kolorimeter wird verwendet, um die Konzentration durch Analyse der Farbe einer Lösung zu bestimmen. Wie in der Abbildung unten dargestellt, durchläuft das von der Lichtquelle erzeugte monochromatische Licht die Küvette mit der Probenlösung und wird teilweise von der Lösung absorbiert. Infolgedessen erreicht weniger Licht den Detektor als absorbiert wird.



Das Kolorimeter verwendet einen Detektor mit sechs Filtern: Violett (425 nm), Blau (470 nm), Cyan (515 nm), Grün (555 nm), Rot (640 nm) und Dunkelrot (745 nm).



## Durchlässigkeit und Absorption

Die Lichtmenge, die durch eine Lösung hindurchgeht, wird als Durchlässigkeit ( $T$ ) in % angegeben. Die Durchlässigkeit kann anhand der folgenden Gleichung in Absorption oder Extinktion ( $A$ ) umgerechnet werden

$$A = \log\left(\frac{1}{T}\right) \text{ or } A = 2 - \log(T)$$

Hier sind für eine Lösung in einer Küvette mit konstanter Breite die Absorption ( $A$ ) und die Konzentration ( $C$ ) gemäß dem Beer-Lambert-Gesetz proportional.

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot C$$

Dabei ist  $\varepsilon$  die Absorptionsfähigkeit und  $l$  die optische Weglänge.

Wenn also die Durchlässigkeit bekannt ist, kann die Konzentration anhand der Absorption berechnet werden.

### Absorptions- und Durchlässigkeitsbereich

Um ideale Testergebnisse mit einem Kolorimeter zu erzielen, sollten die Absorption und die Durchlässigkeit innerhalb der folgenden Bereiche liegen:

Durchlässigkeit (% $T$ )	10 ~ 90 % $T$
Absorption ( $A$ )	1.0 ~ 0.05

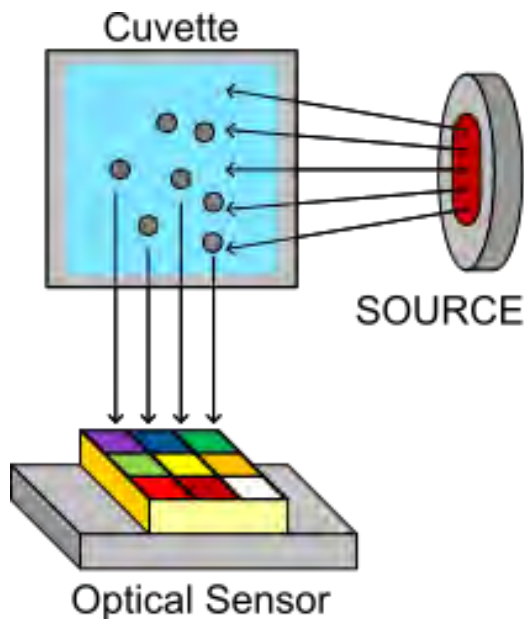
Nach dem Beer'schen Gesetz gilt: Wenn der Absorptionswert größer als 1,0 ist (Transmission weniger als 10 %), ist die Konzentration der Lösung sehr hoch und das Beer'sche Gesetz gilt aufgrund intermolekularer Wechselwirkungen möglicherweise nicht. Wenn die Lösung eine geringe Durchlässigkeit (weniger als 10 %) aufweist, verdünnen Sie die Konzentration der Lösung so, dass die Durchlässigkeit im Bereich von 10 bis 90 % liegt.

### Trübung

Die Trübung bezieht sich auf den Grad der Trübung von Wasser und wird für denselben Zweck wie die Sichtprüfung verwendet. Ein Trübungssensor ist ein Gerät, das die Trübung von Wasser misst. Er misst den Grad, in dem Licht, das durch Wasser hindurchgeht, zunehmend unscharf wird, da es von Schwebstoffen im Wasser gestreut und absorbiert wird.

Zu den Methoden zur Trübungsmessung gehören instrumentelle Analysen und visuelle Methoden.

- Die instrumentelle Analysemethode verwendet die Nephelometrie, die die Streuung durch trübe Partikel misst, wobei die Einheit für die Trübung NTU (Nephelometry Turbidity Unit) ist.
- Die visuelle Methode verwendet die Jackson-Trübungseinheit (JTU) als Maß dafür, inwieweit die Trübung den Durchgang von Licht behindert.



NTU und JTU werden unterschiedlich gemessen.

Es gibt keine Korrelation oder Umrechnung zwischen diesen beiden Einheiten.

Bei der Nephelo-Methode durchläuft das von einer Lichtquelle ausgestrahlte Licht eine Probenzelle, die eine trübe Flüssigkeit enthält, und wird von Partikeln im Wasser in verschiedene Richtungen gestreut. Von diesen gestreuten Lichtstrahlen wird die Menge des in einem Winkel von 90 Grad gestreuten Lichts gemessen und als Trübung ausgedrückt.

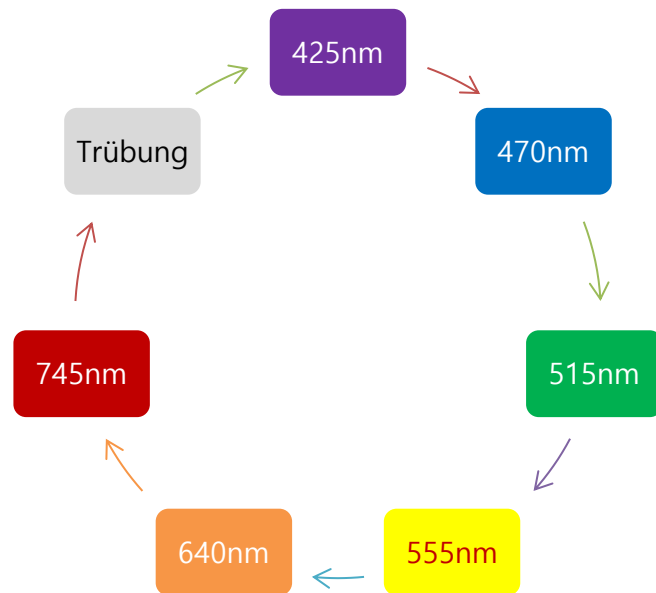
Trübungsproben zeigen aufgrund von Niederschlägen im Laufe der Zeit einen Wertrückgang. Wenn Sie die Messungen so früh wie möglich vor dem Auftreten von Niederschlägen durchführen, erhalten Sie genauere Messergebnisse.

## Verwendung des Sensors

Der Sensor Colorimeter / Trübung, Wireless kann Farbmesswerte und Trübungen bei 6 Wellenlängen auf folgende Weise messen.

1. Wählen Sie die zu messende Farbwellenlänge oder Trübung aus. (siehe Wellenlängenauswahl)
2. Setzen Sie die Probenküvette mit der Probe in die Kammer ein.
3. Schließen Sie den Deckel.
4. Überprüfen Sie, ob der Wert stabil ist.

## Auswahl der Wellenlänge



Während der Messung ändert sich die Wellenlänge des Kolorimeters bei jedem Drücken der Taste am Sensor sequenziell, und die Trübung kann nach der letzten Wellenlänge (745 nm) gemessen werden.

Aufgrund geringfügiger Unterschiede in den optischen Eigenschaften auf jeder Seite der Probenküvette wird empfohlen, wiederholte Messungen von derselben Seite aus durchzuführen. Reproduzierbarere Experimente sind möglich, indem Sie den beigefügten Pfeil (Aufkleber) oben auf der Küvette anbringen und diese entsprechend der Pfeilrichtung in die Kammer einsetzen.



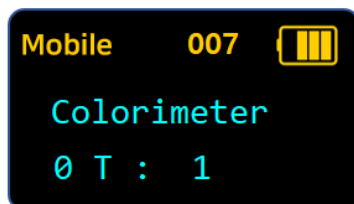
Bei der Messung der Trübung sinkt der Wert nach einer bestimmten Zeit nach Zugabe der Trübungslösung. Der korrekte Trübungswert ist derjenige, bei dem der Wert stabil ist und sich nur wenig ändert (idealerweise etwa 30 Sekunden bis 1 Minute).

## Kalibrierung

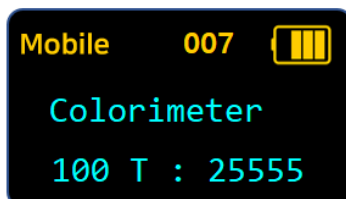
Alle Sensoren werden während des Herstellungsprozesses vor dem Versand mit Standardlösungen präzise kalibriert und sind sofort einsatzbereit. Sie können jedoch eine **[Benutzerkalibrierung]** durchführen, um genauere Messungen zu erzielen.

Die **[Benutzerkalibrierung]** wird vorübergehend übernommen und kehrt dann zum Standardwert zurück, wenn der Sensor erneut eingeschaltet wird.

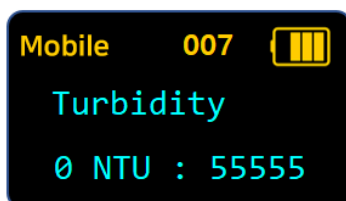
1. Drücken Sie zweimal hintereinander die Taste „Ein/Aus/Kalibrieren“.
2. Wenn das Kolorimeter 0 T anzeigt, setzen Sie die Küvette nicht in die Kammer ein, schließen Sie den Deckel und drücken Sie die Taste.



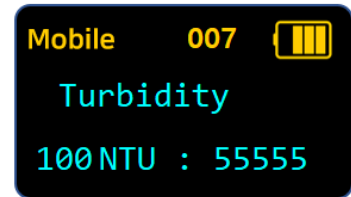
3. Wenn das Kolorimeter und 100 T angezeigt werden, setzen Sie die Küvette mit destilliertem Wasser in die Kammer ein, schließen Sie den Deckel und drücken Sie die Taste.



4. Wenn „Turbidity“ (Trübung) und „0 NTU“ angezeigt werden, setzen Sie die Küvette mit destilliertem Wasser in die Kammer ein, schließen Sie den Deckel und drücken Sie die Taste.



5. Wenn „Turbidity“ und „100 NTU“ angezeigt werden, setzen Sie die Küvette mit der Trübungsstandardlösung (100 NTU) in die Kammer ein, schließen Sie den Deckel und drücken Sie die Taste.



6. Die **[Benutzerkalibrierung]** ist abgeschlossen und „U0“ wird über dem Gerät auf dem Sensorbildschirm angezeigt.

Um die **[Benutzerkalibrierung]** abubrechen, drücken Sie zweimal hintereinander die Taste. U0 verschwindet und kehrt zum Standardwert zurück.

## Lagerung und Wartung

- Reinigen Sie die Messküvette nach der Verwendung des Farb-/Trübungssensors mit destilliertem Wasser. Trocknen Sie sie nach dem Waschen gut ab und bewahren Sie sie sorgfältig auf, um Kratzer oder Fremdkörper auf der Oberfläche oder im Inneren zu vermeiden. Genauere Trübungsmessungen sind nur möglich, wenn die Messküvette in gutem Zustand ist.
- Die quadratische Kammer, in der sich die Küvette befindet, schützt den hochpräzisen optischen Sensor. Achten Sie daher darauf, die Messprobe nicht zu verunreinigen. Bei Verunreinigungen heben Sie die Küvette senkrecht an, damit keine Verunreinigungen in den Sensor gelangen können, nehmen Sie sie heraus, waschen Sie sie mit destilliertem Wasser und spülen Sie sie gründlich ab. Trocknen Sie sie und setzen Sie sie wieder ein.
- Bewahren Sie die Küvette mit der 100 NTU-Trübungsstandardlösung an einem schattigen Ort bei einer Temperatur zwischen 5 und 25 Grad auf. Verwenden Sie das Produkt nach Möglichkeit aufrecht stehend mit geschlossenem Deckel und achten Sie darauf, beim Öffnen nicht mit der Haut, den Augen oder dem Körper in Berührung zu kommen.

**VORSICHT: Die Trübungsstandardlösung (100 NTU) kann Augen und Haut reizen. Sie kann auch allergische Hautreaktionen hervorrufen. Bei Kontakt mit den Augen spülen Sie diese etwa 15 Minuten lang unter fließendem Wasser aus und suchen Sie anschließend einen Arzt auf. Bei Verschlucken suchen Sie sofort einen Arzt auf.**

**Hinweis:** Die Trübungsstandards von Science Cube verwenden StableCal® von Hach USA.  
Informationen zu Standardlösungen finden Sie auf der folgenden Website.

- Home page : <https://www.hach.com>
- Produktname : **StableCal®** Standard, 100NTU
- Katalognummer : 2660249

## Spezifikationen

Inhalt	Description
<b>Colorimeter</b>	
<b>Messbereich</b>	0 ~ 100%T (empfohlen 10 ~ 90%T) (425nm, 470nm, 515nm, 555nm, 640nm,745nm)
<b>Auflösung</b>	0,1 %T
<b>Trübung</b>	
<b>Messbereich</b>	0 ~ 200 NTU
<b>Auflösung</b>	0,1 NTU
<b>Abtastrate</b>	Max. 100Hz (0.01 sec.), (Typisch 1Hz)
<b>Betriebsumgebung</b>	0 ~ 60°C, 85%RH
<b>Drahtlose Verbindung</b>	Bluetooth 5.0 oder Classic 2.1
<b>Kabelverbindung</b>	USB-C
<b>Stromversorgung</b>	700mAh Li-Polymer wiederaufladbar
<b>Ladezeit</b>	innerhalb 2 Stunden
<b>Betriebsdauer</b>	Betriebsdauer ca. 8 Stunden bei voll aufgeladenem Akku. (Abhängig von den Nutzungsbedingungen.)
<b>EMC</b>	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](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.




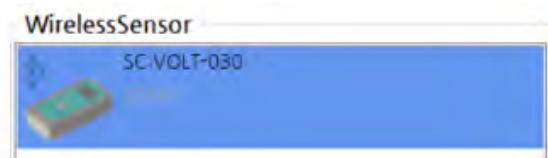
## Funktionen

- 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. WL128CT-09-2023

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.



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

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](http://www.ntl.at)