

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107  
E-mail info@phywe.de  
Internet www.phywe.de

## Bedienungsanleitung



Das Gerät entspricht  
den entsprechenden  
EG-Richtlinien.



Abb. 1: 12972-00 Cobra SMARTexperiment – Mathematisches Pendel

## INHALTSVERZEICHNIS

### 1 SICHERHEITSHINWEISE

### 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

### 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 4 BETRIEBSHINWEISE

### 5 HANDHABUNG

### 6 TECHNISCHE DATEN

### 7 LIEFERUMFANG

### 8 ZUBEHÖR

### 9 KONFORMITÄT

### 10 ENTSORGUNG

### 1 SICHERHEITSHINWEISE



Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen sichtbar sind
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.
- Das Gerät nicht öffnen.
- Schützen Sie das Gerät vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfen. Reinigen Sie das Gerät nur im netzspannungsfreien Zustand mit einem leicht feuchten, fusselfreien Tuch. Scharfe Reinigungsmittel oder Lösungsmittel sind ungeeignet.

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Mit dem Cobra SMARTexperiment „Mathematisches Pendel“ kann mit einem einfachen Aufbau das mathematische Pendel  
 - Die Schwingungsdauer der harmonischen Schwingung ist abhängig von der Pendellänge aber nicht von der angehängten Masse.- veranschaulicht werden.

## 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 3.1 Cobra SMARTsense Photogate

#### 3.1.1 Bedienelemente

Der Sensor besitzt einen Einschaltknopf sowie zwei LEDs zur Kennzeichnung des Bluetooth Status und des Akku-Ladezustands.

##### Funktion des Einschaltknopfes

Zum Ein- und Ausschalten des Sensors muss der Einschaltknopf länger als 3s gedrückt werden.

##### Funktionen der Bluetooth-LED

Blinkt rot alle 2s	Nicht verbunden
Blinkt grün alle 2s	Mit Endgerät verbunden
Blinkt grün alle 4s	Messaufnahme läuft

##### Funktionen der Lade-LED

Blinkt rot alle 2s	Schwache Batterie
Rot leuchtend	Ladevorgang aktiv
Grün leuchtend	Ladevorgang beendet

#### 3.1.2 USB-Schnittstelle

Mit Hilfe der USB Schnittstelle vom Typ-C wird der fest im Sensor verbaute Akku geladen.

#### 3.1.3 Verbindungs-Schnittstelle

In die Buchse wir die mitgelieferte Leitung für die Verbindung der Sensoren „A“ und „B“ eingesteckt.

## 3.2 Montage

3.2.1 Schrauben Sie den Cobra SMARTsense Photogate Sensor auf den Standfuß.



Abb. 2 Sensor und Standfuß



Abb. 3 Sensor montiert

3.2.2 Schieben Sie 2 Stangen (einmal mit Innengewinde und einmal mit Außengewinde) in die Ständer. Öffnen Sie dazu die gelben Klemmbügel (siehe Abb. 4). Nachdem die Stangen eingeschoben sind, drücken Sie die Klemmbügel nach unten. Überprüfen Sie die feste Verbindung zwischen Ständer und Stange.



Abb.4 Montage des Ständers

3.2.3 Schieben Sie eine Stange mit Innengewinde von oben in die Öffnung eines Standfußes, sodass sich das Gewinde am oberen Ende befindet. Drehen sie anschließend die Rändelschraube (Abb. 5 [1]) fest, sodass die Stange fest arretiert ist.



Abb.5 Montierte Stange

3.2.4 Verlängern sie nun die montierte Stange durch Aufschrauben der noch übrigen Stange (mit Außengewinde).



Abb.6 Verlängerte Stange

3.2.5 Montieren Sie die Fadenhalterung (Abb. 7 [2]) mit Hilfe der Rändelschraube (Abb. 7 [1]) am oberen Ende der Stange.

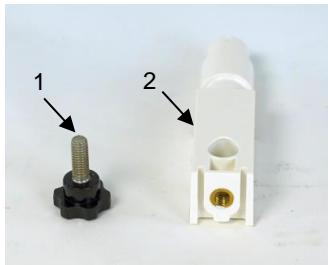


Abb. 7 Fadenhalterung



Abb. 8 Montierte Halterung

3.2.6 Schieben Sie nun die Skala von vorne auf die Fadenhalterung, und befestigen Sie diese mit Hilfe der Kunststoffschraube.



Abb. 7 Skala



Abb. 8 Montierte Skala

3.2.7 Montieren Sie den Faden mit Hilfe der Fadenbefestigung (Abb.9 [1]). Befestigen Sie die Fadenbefestigung am oberen Ende der Stange, und führen Sie den Faden durch den Schlitz der Fadenhalterung, sodass das Röhrchen (Abb.9 [2]) auf die Fadenhalterung aufstößt.

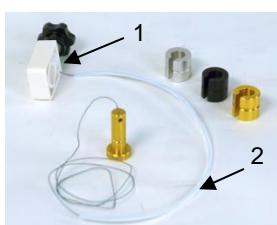


Abb. 9 Fadenhalterung

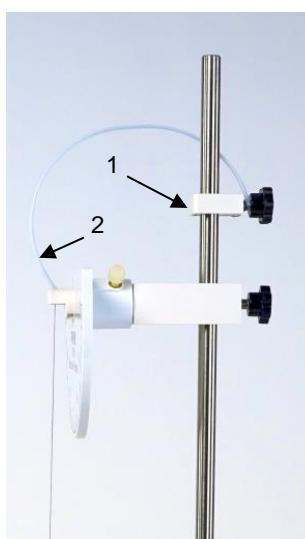


Abb. 10 Montierte Halterung

3.2.8 Platzieren Sie den Sensor zwischen die Stangen des

Standfußes und positionieren Sie ihn sodass sich der Faden in der Mitte der Lichtschranke befindet. Kürzen Sie ggf. den Pendelfaden, indem Sie oben den Faden aus dem Röhrchen ziehen und um die Rändelschraube (Abb.11 [1]) der Fadenbefestigung wickeln.



Abb. 11 Fertig montierter Versuchsaufbau

#### 4 BETRIEBSHINWEISE

Die Geräte erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung.

Der Betrieb der Geräte ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt. Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein. Durch elektrostatische Aufladungen oder ähnliche elektromagnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen, usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, so dass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet.

Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss:

Teppichboden meiden; für Potentialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmte Kabel.

## 5 HANDHABUNG

### 5.1 Versuchsaufbau

#### 5.1.1 Verändern der Pendelmasse

Im Lieferumfang des Versuchs befinden sich 3 unterschiedliche Massen, welche direkt auf den Pendelfuß aufgeschoben werden können.



Abb. 12 Pendelgewichte

#### 5.1.2 Veränderung der Pendellänge

Lösen Sie die Rändelschraube der Pendelhalterung (Abb. 13 [2]) und verschieben Sie die Halterung entlang der Stange. Kürzen Sie den Faden durch Herausziehen aus dem Röhrchen und Umwicklung um die Rändelschraube (Abb. 13 [1]).

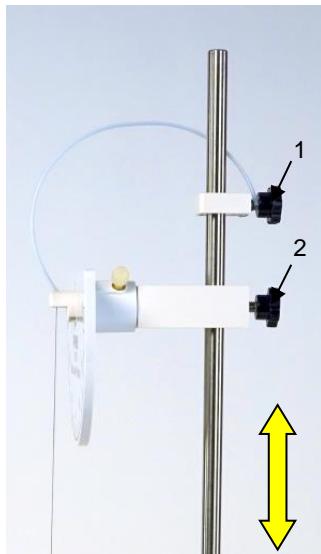


Abb. 13 Höhenverstellung

### 5.2 Ladevorgang des Photogate Sensors

Verbinden Sie mit Hilfe einer USB-C Anschlussleitung den Sensor mit einem Rechner oder einem entsprechenden USB-Ladegerät (nicht im Lieferumfang enthalten).

Im Ladevorgang leuchtet die Lade-LED rot. Nachdem der Ladevorgang abgeschlossen ist, leuchtet die Lade-LED grün. Die Ladezeit eines leeren Akkus beträgt maximal 3 Stunden.



Entfernen Sie das Ladegerät spätestens 4 Stunden nachdem der Ladevorgang abgeschlossen wurde. Ansonsten kann es zu einer Verkürzung der Akku-Lebensdauer kommen.

### 5.3 Inbetriebnahme des Photogate Sensors

Schalten Sie den Sensor ein, indem Sie den Einschaltknopf länger als 3s gedrückt halten. Nun blinkt die Bluetooth-LED rot. Starten Sie die Software und wählen Sie den Sensor aus. Soll der Sensor über die USB-Schnittstelle verwendet werden, so muss dieser nicht eingeschaltet werden. Der Sensor wird direkt mit dem Endgerät mit Hilfe der mitgelieferten USB Leitung verbunden.

Auf der Rückseite des Sensors ist ein 9-stelliger Code gedruckt (Abb. 14). Die letzten 4 Ziffern des Codes werden als Sensorbezeichnung in der Software dargestellt (Abb. 15). Dadurch ist eine genaue Zuordnung der Sensoren mit der Software möglich.



Abb. 14



Abb. 15

#### Auswahl des Sensors über die Bluetooth-Schnittstelle

Stellen Sie sicher, dass die Bluetooth-Schnittstelle beim dem Endgerät (PC/Tablet/Smartphone) aktiviert ist, und die Software auf die Schnittstelle zugreifen darf.

Nachdem der Sensor in der Software ausgewählt wurde, blinkt die LED grün und signalisiert damit einen korrekten Verbindungsauflauf. Nachdem der Sensor mit der Software gekoppelt ist, ist der für andere Anwender in der Software nicht mehr zu sehen, und somit nicht mehr auswählbar.

Ist der Sensor eingeschaltet und nicht verbunden, so schaltet er sich automatisch nach 5 Minuten wieder aus.

#### Auswahl des Sensors über die USB-Schnittstelle

Hierfür muss der Sensor an den USB-Port des Endgerätes gesteckt werden. Ein Einschalten des Sensors ist nicht notwendig. Der Sensor wird automatisch erkannt und dargestellt. Er kann direkt ausgewählt und verbunden werden.

## 6 TECHNISCHE DATEN

Betriebstemperaturbereich: 5 - 40°C

Rel. Luftfeuchte < 80%

#### Sensor:

Messbereich	0...∞ s
Auflösung	10 µs
Wellenlänge	infrarot
Max. Datenrate	1000 Hz
Akku Kapazität	1000 mAh
Max. Funk-Reichweite (Freifeld)	30 m
Gabelweite	50 mm
Abmessungen (LxBxH)	150x200x610 mm
Masse:	1,75 kg

## 7 LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang umfasst:

- 1x Cobra SMARTsense Photogate
- 2x USB Anschlussleitung Typ C 07935-00
- Satz Gewichte (Aluminium, Messing, Kunststoff)
- 4x Stangen
- 1x Stativfuß, teilbar 02001-00
- 1x Standfuß für Photogate Sensor
- 1x Fadenhalter mit Befestigung und Faden
- 1x Skala
- Div. Schrauben

## 8 ZUBEHÖR

Folgendes Zubehör ist erhältlich:

- USB-Ladegerät 07934-99
- USB Anschlussleitung Typ C 07935-00
- USB-Bluetooth-Adapter 07936-00
- Software measureLAB 14580-61
- measureAPP gratis bei den jeweiligen Anbieterportalen

iOS



Android



Windows



## 9 KONFORMITÄT



Hiermit erklärt die PHYWE Systeme GmbH & Co.KG, dass der Funkanlagentyp 12972-00 der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:  
[www.phywe.de/de/eu-konformitaetserklaerung](http://www.phywe.de/de/eu-konformitaetserklaerung)

## 10 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll).  
Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die unten stehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Abteilung Kundendienst  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107