

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: 12971-00 Cobra SMARTexperiment - Archimedisches Prinzip

## 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, fusselreifen Tuch. Scharfe Reinigungsmittel oder Lösungsmittel sind ungeeignet.

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Mit dem Cobra SMARTexperiment „Archimedisches Prinzip“ kann mit einem einfachen Aufbau das Archimedisches Prinzip -Der statische Auftrieb eines Körpers in einem Medium ist genauso groß wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums- veranschaulicht werden.

## 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 3.1 Cobra SMARTsense Force & Acceleration

#### 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 im Bluetooth-betrieb muss der Einschaltknopf länger als 3s gedrückt werden. Soll der Sensor per USB verbunden werden, so muss der Einschaltknopf nicht betätigt 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 Funktionselemente

Der Biegebalken befindet sich im Inneren des Gehäuses. An der Unterseite des Sensors kann der mitgelieferte Haken zur Kraftaufnahme eingeschraubt und mit der Rändelmutter gesichert werden.

#### 3.1.3 USB-Schnittstelle

Mit Hilfe der USB Schnittstelle vom Typ-C wird der fest im Sensor verbaute Akku geladen. Weiterhin findet über diese Schnittstelle die Kommunikation mit einem Computer statt.

### 3.2 Montage

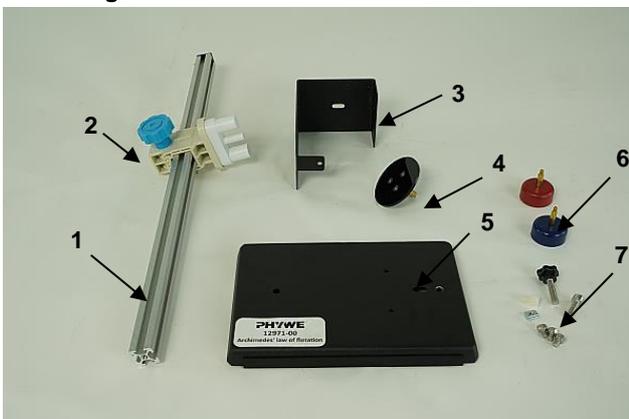


Abb. 1



Abb. 2

3.2.1 Schieben Sie das Gewindeplättchen (S1) in die Trägerschiene (1). Mit einer kurzen Imbusschraube (S5) befestigen Sie nun den Tischwinkel (3) locker mit der Trägerschiene, so dass die Höhe verschiebbar ist.



Abb. 3: Tischwinkel mit Trägerschiene verbunden

3.2.2 Schrauben Sie die Trägerschiene (1) mit der langen Imbusschraube (S4) von unten auf die Grundplatte.

3.2.3 Schrauben Sie den Tischwinkel (3) mit Hilfe der beiden kurzen Imbusschrauben (S5) von oben auf die Grundplatte (5).



Abb. 4+5 Tischwinkel mit Trägerschiene und Grundplatte

3.2.4 Befestigen Sie ein SMARTsense Force & Acceleration Sensor mit Hilfe der Rändelschraube (7) am Höhenversteller (2).



Abb. 6 Montierter Sensor

3.2.5 Schrauben Sie den Gewichtsteller (4) auf den zweiten



Abb. 7 Sensor mit Haken und Gewichtsteller

3.2.6 Schrauben Sie den zweiten Sensor mit Hilfe der Kunststoff- oder Flügelschraube (S2) an den Tischwinkel (3).



Abb. 8 Montierter Sensor



Abb.9 Geräteaufbau

#### 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 Stecken Sie die Auslaufverlängerung auf den Auslauf des großen Behälters und stellen Sie diesen auf den Tischwinkel (3). Plazieren Sie einen kleinen Behälter auf den Gewichtsteller (4).



Abb. 10 Behälter mit Ablauf

5.1.2 Befestigen Sie die Magneten am Schwimmkörper und am Kraftsensor.

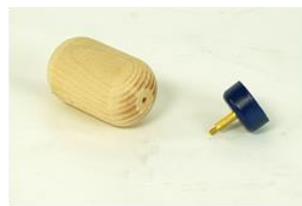


Abb. 11+12 Schwimmkörper und Sensor mit Magnet



Abb. 13 Kompletter Versuchsaufbau

5.1.3 Benutzen Sie die Flügelschraube am Höhenversteller um diesen in einer bestimmten Höhe zu justieren.



Abb. 14 Höhenversteller mit Flügelschraube

5.1.4 Werden kleinere Gefäße zum Eintauchen des Schwimmkörpers verwendet, so kann der im Lieferumfang befindliche Scherenhubtisch verwendet werden.



Abb. 14 Scherenhubtisch

Stellen Sie dazu den Scherenhubtisch auf den Tischwinkel (3) und stellen Sie dann die entsprechende Höhe am Hubtisch durch drehen der Rändelschraube ein.

5.1.5 Befüllen Sie nun den großen Becher mit ausreichend Flüssigkeit und führen Sie den Versuch durch.

## 5.2 Ladevorgang des Force & Acceleration 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 Force & Acceleration 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.16). Die letzten 4 Ziffern des Codes werden als Sensorbezeichnung in der Software dargestellt (Abb.17). Dadurch ist eine genaue Zuordnung der Sensoren mit der Software möglich.

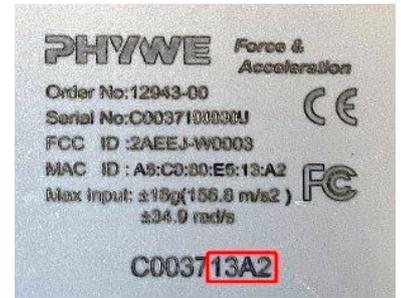


Abb. 16

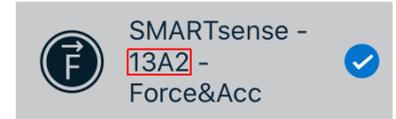


Abb. 17

### 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 Verbindungsaufbau. 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

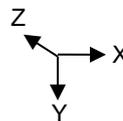
Hierfür muss der Sensor an den USB-Port des Enderätes gesteckt werden. Ein Einschalten des Sensors ist nicht notwendig. Der Sensor wird automatisch erkannt und dargestellt. Er kann direkt ausgewählt und Verbunden werden.

### Kraftsensor:

Die Ermittlung des Kraftsignals erfolgt mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen (DMS) auf einem Biegebalken. Die Krafteinleitung erfolgt entlang der Hauptachse des Sensors.

### Beschleunigung:

Es werden auf 3 Achsen Beschleunigungswerte gemessen. Das Symbol auf der Vorderseite des Sensors zeigt die Zuordnung der Achsen in positiven Richtungen.



### Gyroskop:

Mit dem Gyroskop kann die Rotationsrate des Sensors gemessen werden. Das aufgedruckte 3-Achsen-Symbol stellt dabei die Rotationsachsen dar.

## 6 TECHNISCHE DATEN

Betriebstemperaturbereich: 5 - 40°C  
Rel. Luftfeuchte < 80%

### Sensor

#### Kraft:

Messbereich ±50 N  
Auflösung 30 mN

#### Beschleunigung:

Messbereich ± 16 g  
Auflösung 0,01 g

#### Gyroskop:

Messbereich 34,9 rad/s  
Auflösung 0,01 rad/s

Genauigkeit\* ± 1 %

Max. Datenrate 1000 Hz

Akku Kapazität 250 mAh

Max. Funk-Reichweite (Freifeld) 30 m

Abmessungen (LxBxH) 150x200x500 mm

Masse 2,15 kg

\*bezogen auf den Messbereichsendwert

## 7 LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang umfasst:

- 2x Cobra SMARTsense Force & Acceleration 12943-00
- 2x USB Anschlussleitung Typ C 07935-00
- Satz Schwimmkörper (Edelstahl, Messing, Holz)
- 2x Magnetverbinder
- 1x Bodenplatte
- 1x Höheneinsteller
- 1x Trägerschiene
- 1x Tischwinkel
- 1x Gewichtsteller
- 3x Becher
- 1x Auslaufverlängerung
- 1x Scherenhubtisch
- 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 12971-00 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