

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-mailinfo@phywe.de

## Bedienungsanleitung



Das Gerät entspricht  
den entsprechenden  
EG-Richtlinien.

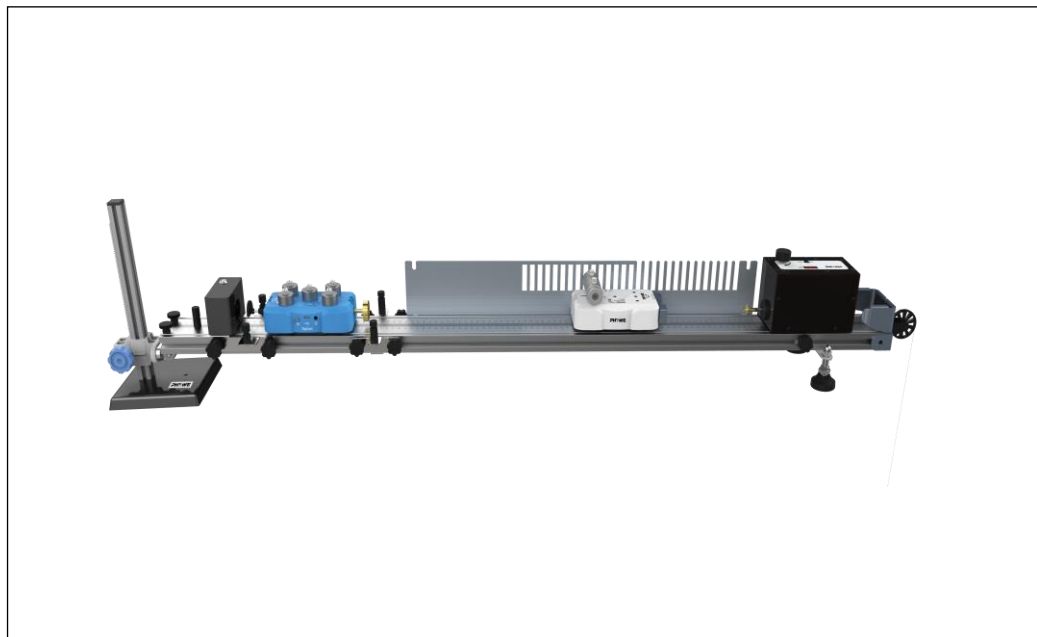


Abb. 1: 12940-88 Cobra DigiCart Expert Set

## INHALTSVERZEICHNIS

### 1 SICHERHEITSHINWEISE

### 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

### 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 4 HANDHABUNG

### 5 BETRIEBSHINWEISE

### 6 TECHNISCHE DATEN (DIGICART)

### 7 KONFORMITÄT

### 8 ENTSORGUNG

### 1 SICHERHEITSHINWEISE



**Vorsicht!**

- 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.
- Verwenden Sie immer nur das dem Vibrationsmotor beiliegende Netzteil.
- Der Wagen kann über den USB-C-Anschluss an der Seite geladen werden. Bitte laden Sie den Wagen rechtzeitig auf und halten Sie den Akku nicht über einen längeren Zeitraum im Niedrigverbrauchsstatus.
- Wenn die Temperatur des Geräts steigt oder ein anderes verdächtiges Phänomen entdeckt wird, muss die Stromversorgung sofort unterbrochen werden.
- Wenn das Fahrzeug vollständig aufgeladen ist, sollte das Ladegerät entfernt werden, um die Akkulaufzeit nicht zu beeinträchtigen.
- Wenn der Wagen längere Zeit nicht benutzt wird, ist es ratsam, ihn ca. alle 3 Monate zu laden.
- Vermeiden Sie es, die Bahn mit scharfen Gegenständen, insbesondere der Oberfläche der Skalenlinie, zu verkratzen.
- Vermeiden Sie bei selektiven Experimenten direkte Stöße gegen den Wagen oder übermäßige Beschleunigungen.

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Mit den Cobra DigiCart Sets können eine Vielzahl an Experimenten zur Dynamik durchgeführt werden. Die DigiCarts verfügen über mehrere eingebaute Sensoren. Es können viele verwandte physikalische Größen wie Bewegung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, kinetische Energie und Impuls untersucht werden. Die Messwerte werden mittels kabelloser Datenübertragung im Bluetooth 4 Standard übermittelt. Reibungsarme Rollen sorgen für unverfälschte Messungen.

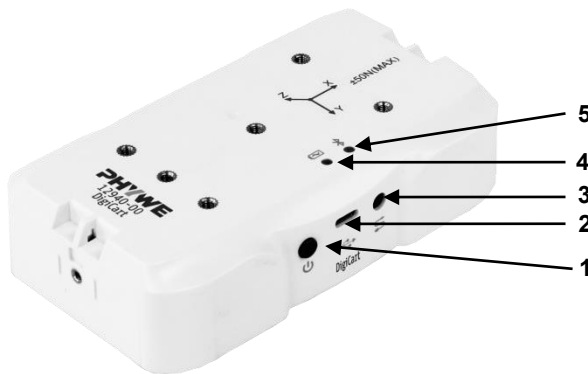
## 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

### 3.1 Experimente

Experimente zu folgenden Themen der Dynamik können durchgeführt werden:

- Bewegungslehre
- Newtonsche Gesetze
- Schiefe Ebene
- Impuls / Impulserhaltungssatz
- Energieerhaltungssatz
- Elektromagnetische Dämpfung
- Schwingungen und Resonanz

### 3.2 PHYWE DigiCart



1. Netzschalter (zum Einschalten 3s drücken)
2. USB-C-Anschluss (zum Laden)
3. 5 V Spannungsausgang (zum Anschließen von optionalen Zubehör)
4. Batterieanzeige
5. Bluetooth-Anzeige



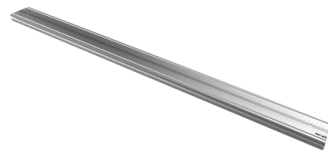
Im Cobra DigiCart Basic Set 12940-77 ist ein weißer Messwagen enthalten.



Das Expert Set 12940-88 enthält 2 Messwagen, einen weißen und einen blauen. Diese können in dem Versuch "Impulserhaltungssatz P6201000" verwendet werden.

Die DigiCarts verfügen über einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen Akku (3,7V / 1800mAh). Der Akku darf ausschließlich durch autorisiertes Fachpersonal ausgetauscht werden.

### Fahrbahn



Höhenverstellbare 1,2 m lange Fahrbahn mit Maßstab (mm).

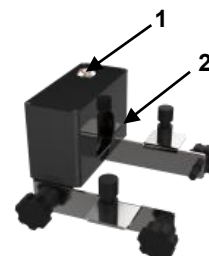
### Höhenverstellbare Halter



Die erforderlichen Schrauben und Muttern für die Halter befinden sich in den Zubehörkisten.

### 3.3 Elektromagnetische Komponenten

#### Elektromagnetische Startvorrichtung



1. Tastschalter zum Auslösen
2. 12 V Spannungseingang

Die elektromagnetische Startvorrichtung wird mit dem Netzteil des Vibrationsmotors betrieben. (siehe 3.5 Netzteile). Wird der Tastschalter gedrückt, setzt sich der Wagen in Bewegung.

#### Mechanische Startvorrichtung



## Regelbarer Vibrationsgenerator mit Digitalanzeige



Der Vibrationsgenerator wird zur Untersuchung von erzwungenen Schwingungen und Resonanzen verwendet und ist nur im Expert Set enthalten.

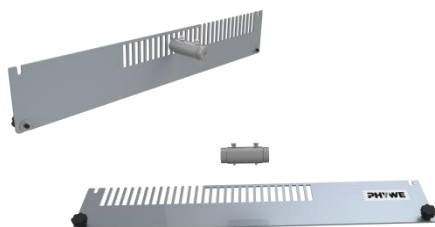
Er wird mit einem Steckernetzteil (siehe 3.5 Netzteile) betrieben und besitzt einen 12 Volt Spannungseingang.



### Achtung!

- Nicht rein fassen.
- Erst in Betrieb nehmen, wenn der Vibrationsgenerator auf der Fahrbahn montiert ist.

## 3.4 Magnetische Dämpfungskomponenten



Die erforderlichen Schrauben, Muttern und Dichtungen befinden sich in den Zubehörkisten.

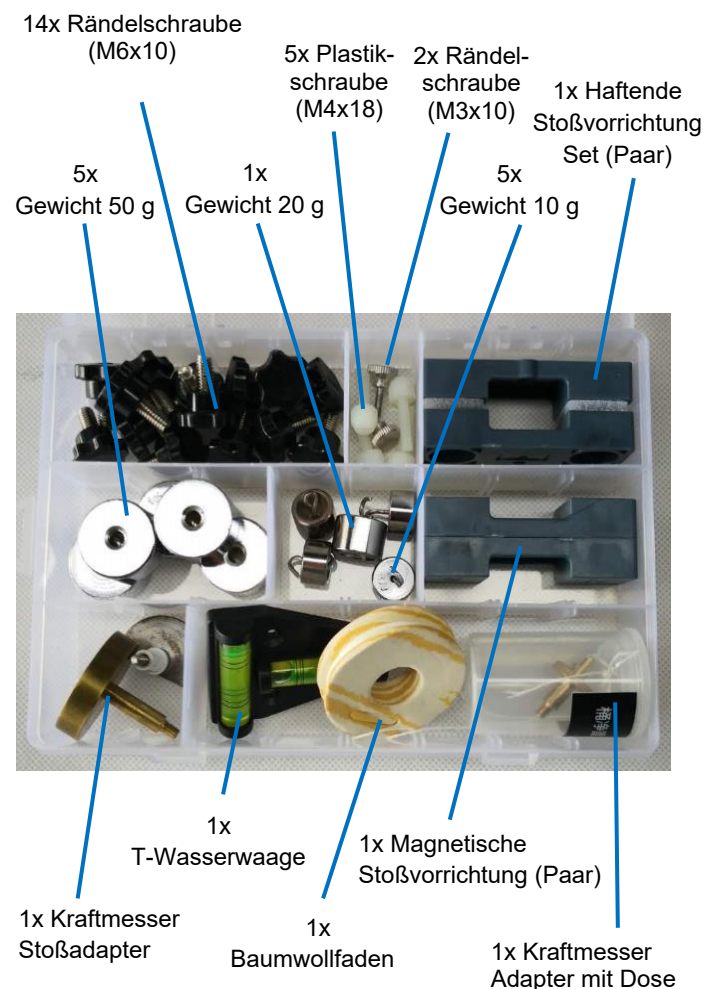
Die Dämpfungskomponenten sind nur im Expert Set enthalten.

## Wagenempfänger

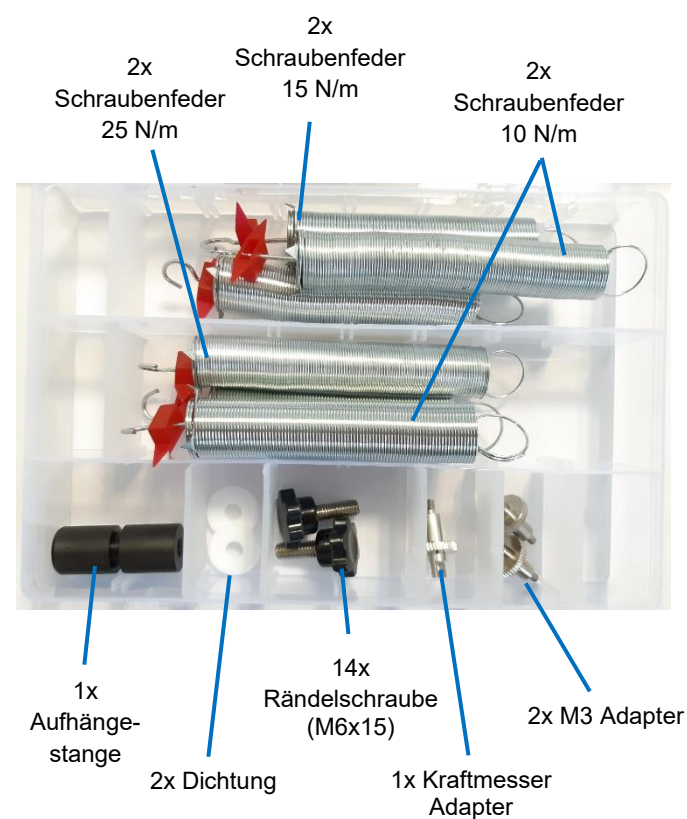


## Zubehör

### Zubehörset A



### Zubehörset B



## Gummibänder



Zum Anbringen an die Startvorrichtung.

## Elektronische Waage



Messbereich: 1000g

Genauigkeit: 0,1 g

## 3.5 Netzteile

### 3.5.1 Sicherheitshinweise



#### Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Achten Sie darauf, dass die auf dem Typenschild des Gerätes angegebene Netzspannung mit der Ihres Stromnetzes übereinstimmt
- Das Gerät ist so aufzustellen, dass Netzschalter bzw. Gerätestecker frei zugänglich sind. Die Lüftungsschlitze des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten oder Gegenstände in die Lüftungsschlitze des Gerätes gelangen.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.
- 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.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen am Gerät, Netzkabel oder den Messleitungen sichtbar sind.
- Das Gerät nicht öffnen.

### 3.5.2 Zweck und Eigenschaften

In dem Sets 12940-88 und 12940-77 sind folgende Netzteile enthalten:

1. Steckernetzteil mit USB Buchse zum Laden der DiGiCarts.
2. Steckernetzteil mit DC-Buchse für die Startvorrichtung und den Vibrationsgenerator (ausschließlich in 12940-88).

## 3.5.3 Technische Daten

Zu 1:



Eingangsspannungsbereich:	100...240 V~
Netzfrequenz:	50...60 Hz
Ausgangsspannung:	5 V
Ausgangsstromstärke:	1 A

Zu 2:



Eingangsspannungsbereich:	100...240 V~
Netzfrequenz:	50...60 Hz
Ausgangsspannung:	12 V
Ausgangsstromstärke:	2 A
DC-Buchse:	2,1 mm

## 4 HANDHABUNG

### 4.1 Fahrbahn montieren

Legen Sie ein Ende der Fahrbahn auf den kleinen Halter. Da später der Wagenempfänger noch montiert werden muss, ist es besser die Fahrbahn ca. 10 cm vom Ende entfernt aufzulegen. Schieben Sie die Schraube in die Seitennut der Fahrbahn und ziehen Sie die Mutter an (siehe Abbildung 2). Befestigen Sie den Halter und Schiene miteinander (siehe Abbildung 3).



Abb.2 Schraube und Mutter zur Befestigung der Fahrbahn



Abb. 3 Fest montierter kleiner Halter

Montieren Sie den Wagenhalter am oberen Ende des kleinen Halters und befestigen Sie ihn mit Schraube und Mutter (siehe Abbildung 4).



Abb. 4 Wagenempfänger

Befestigen Sie das andere Ende der Fahrbahn mit einer Handschraube und Löchern auf dem Hubgestell. Lösen Sie den festen Knopf (kleiner silberner Knopf) am Hubgestell und drehen Sie die blaue Schraube um die Bahn horizontal zu halten. Ziehen Sie dann die Handschraube an (siehe Abbildung 5).



Abb. 5 montiertes Hubgestell

Hinweis: Die Löcher am oberen Ende der Schiene dienen zur Befestigung von schwarzen Säulen, die in den Experimenten zur Schwingung und Resonanz als festes Ende der Feder verwendet werden.

## 2.2 Elektromagnetische Startvorrichtung verwenden

a) Befestigen Sie das fächerförmige Eisen am Heck des Wagens durch die Pleuelstange (siehe Abbildung 6).



Abb. 6 der mit Eisenheck montierte Wagen

- b) Wird der Elektromagnet eingeschaltet haftet der Wagen am Auslöser, bis er ausgeschaltet wird.
- c) Wird ein Gummiband am Auslöser befestigt (zwei schwarze Säulen), kann über den Elektromagnet der Wagen kontrolliert gestartet werden. Ist der Elektromagnet eingeschaltet wird der Wagen im statischen Zustand gehalten und wartet auf den Start (Abb. 7).

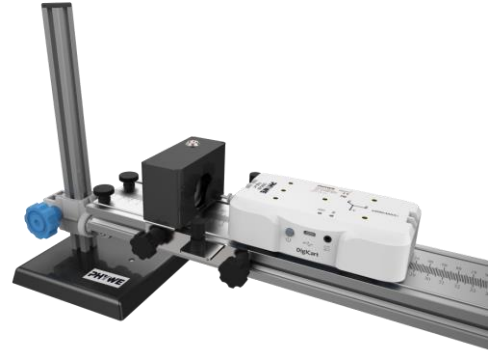


Abb. 7: Der Wagen wartet auf den Start am Auslöser

## Hinweise

- Achten Sie beim Experimentieren darauf, dass die Autos nicht zu Boden fallen.
- Bei den Experimenten zum Impuls/Impulserhaltungssatz sollte die Wagensgeschwindigkeit nicht zu groß sein.

## 5 BETRIEBSHINWEISE

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

Der Betrieb dieses Gerätes 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 o. ä. elektromagnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, sodass 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.

## 6 TECHNISCHE DATEN (DIGICART)

### Kraftsensor:

Messbereich:  $\pm 10\text{ N}$

Auflösung:  $0,01\text{ N}$

Max Abtaste:  $1000\text{ Hz}$

Messbereich:  $\pm 50\text{ N}$

Auflösung:  $0,03\text{ N}$

Max Abtaste:  $1000\text{ Hz}$

### Geschwindigkeits- und Positionssensor:

Geschwindigkeit:  $3\text{ m/s}$

Auflösung:  $0,001\text{ m/s}$

Positionsaufklärung:  $0,1\text{ mm}$

Max. Abtaste:  $800\text{ Hz}$

**Beschleunigungssensor:**

Messbereich: 16 g

Auflösung: 0,01 g

Max. Abtastrate: 500 Hz

Kommunikationsreichweite 0... 30m (im Freien)

## 7 KONFORMITÄT



Hiermit erklärt die PHYWE Systeme GmbH & Co.KG, dass der Funkanlagentyp 12940-88 / 12940-77 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)

## 8 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) 551 604-274  
Fax +49 (0) 551 604-246