

# Bewegungs sensor



## Sensorspezifikationen

<b>Sensorbereich:</b>	0,15 bis 8 Meter ( $\pm 0,001$ m Genauigkeit)
<b>Mindestabstand:</b>	15 cm - Messfehler, wenn näher
<b>Bereichsschaltereinstellungen:</b>	
<b>Rollwageneinstellung</b>	Für Rollwagen oder Experimente mit kurzen Abständen
<b>Personeneinstellung</b>	Für Personen oder Experimente mit längeren Abständen
<b>Zielanzeige-LED AUS:</b>	Kein Zielobjekt erfasst. Zielobjekt wieder ausrichten und nochmals versuchen oder eine flache, reflektierende Platte (648-07373) zur Verbesserung der Erfassung als Zielobjekt verwenden.
<b>Oberflächenreflexionen:</b>	Den Sensor um 5–10 Grad nach oben neigen, um Reflexionen von einer Tischfläche oder vom Sensorgehäuse zu vermeiden.

## Schnellstart für Bewegung

Der Bewegungssensor misst Positionen mit Hilfe von Ultraschall.

### Zusätzlich benötigte Komponenten

- PASPORT™ USB-Link oder Xplorer
- EZscreen oder DataStudio® Software (Version 1.5 oder neuer)
- Geräte zur Montage des Sensors nach Bedarf—Dreitfuß mit Stab (SE-9451) oder Sensoradapter für Rollwagen (ME-6743)

### Geräteinstellungen

1. Schließen Sie den Sensorstecker an einen PASPORT USB-Link an.
2. Schließen Sie den PASPORT USB-Link an einen USB-Anschluss Ihres Computers oder an einen USB-Hub an.
3. Die Software startet, wenn sie einen PASPORT-Sensor erfasst. Treffen Sie eine Auswahl im PASPORTAL-Fenster.

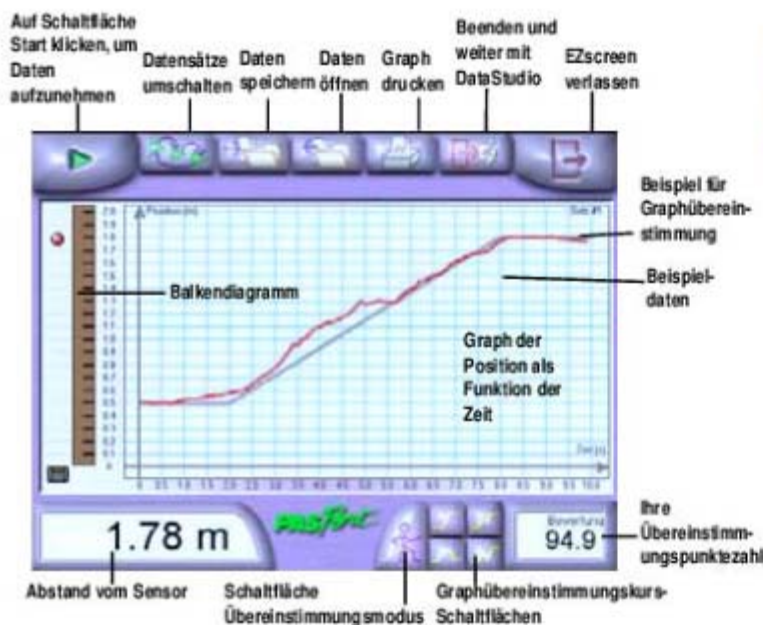


## EZscreen Bewegung

### EZscreen Experiment - Graphübereinstimmung

1. Wählen Sie eine **Graphübereinstimmungskurs**-Schaltfläche.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter oben am Sensor auf die Personeneinstellung ein.
3. Stellen Sie sich vor dem Bewegungssensor auf und richten Sie den Sensor auf Ihre Körpermitte (montieren Sie den Sensor bei Bedarf an einer Trägerstange oder halten Sie eine Reflektorplatte, um bessere Ergebnisse zu erzielen). Stellen Sie sicher, dass Sie sich mindestens 2 Meter vom Bewegungssensor entfernen können.
4. Platzieren Sie den Computermonitor so, dass Sie den Bildschirm sehen können, während Sie sich vom Sensor wegbewegen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**.
6. Nutzen Sie die kurze Startzählung, um Ihre Ausgangsstellung mit dem Anfang des Graphübereinstimmungskurses auszurichten. Wenn die Datenaufnahme beginnt, bewegen Sie Ihren Körper so, dass die Darstellung Ihrer Bewegung mit der grauen Darstellung der Position als Funktion der Zeit auf dem Bildschirm übereinstimmt.
7. Ihre Punktzahl gibt wieder, wie nahe Sie dem Graphübereinstimmungskurs folgten.
8. Wählen Sie eine andere **Graphübereinstimmungskurs**-Schaltfläche aus oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Übereinstimmungsmodus**, um den Übereinstimmungsmodus zu beenden.

Hinweis: Zum Beenden des Übereinstimmungsmodus klicken Sie nochmals auf die Schaltfläche **Übereinstimmungsmodus**.



## EZscreen Spezifikationen

<b>EZscreen Bereich:</b>	0,15 bis 2 Meter
<b>Aufnahmezeit:</b>	Bis zu 120 Sekunden bei normaler Graphverwendung Nur 10 Sekunden für Graphübereinstimmungsexperiment
<b>Skalieren zum Anpassen:</b>	Doppelklicken Sie auf den Graphen, um die Daten zu skalieren.
<b>Informations-Tool:</b>	Ziehen Sie den Cursor über den Graphen, um X,Y-Koordinaten und Steigung an einem Punkt anzuzeigen.
<b>Export in DataStudio:</b>	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Beenden und weiter mit DataStudio</b> .

# Kraftsensor



Sensorspezifikationen	
Sensorbereich:	±50 Newton (N)
Genauigkeit:	1 %
Auflösung:	0,03 Newton (N)
Max. Abtastrate:	1000 Abtastwerte/Sekunde
Standardabtastrate:	10 Abtastwerte/Sekunde
Überlastungsschutz:	Verhindert Beschädigung durch Kräfte 50 N
Nullstellungstaste (ZERO):	Tariert die Ausgabe vor jeder Verwendung auf Null Newton. Immer in der Sensorausrichtung tarieren, die während des Experiments verwendet wird.

## Schnellstart für

Der Kraftsensor misst Kräfte in Newton.

## Zusätzlich benötigte Komponenten

- PASPORT Link-Vorrichtung (USB-Link, **Xplorer** usw.)
- EZscreen oder DataStudio™ Software (Version 1.5 oder neuer)
- Haken und Gummipuffer (mitgeliefert)
- Rändelschraube (mitgeliefert), die zur Montage an einem Rollwagen oder am Zubehöradapter (CI-6545) verwendet wird

## Geräteeinstellungen

1. Schließen Sie die PASPORT Link-Vorrichtung an einen USB-Anschluss Ihres Computers oder an einen USB-Hub an.
2. Schließen Sie den Sensorstecker an eine PASPORT Link-Vorrichtung an.
3. Die Software startet, wenn sie einen PASPORT-Sensor erfasst. Wählen Sie im PASPORTAL-Bildschirm eine Zugangsweise aus:
  - eine Aktivität im Fenster Arbeitsmappe,
  - EZscreen oder
  - DataStudio.



Auf Schaltfläche Start klicken, um Daten aufzunehmen

Datensätze umschalten

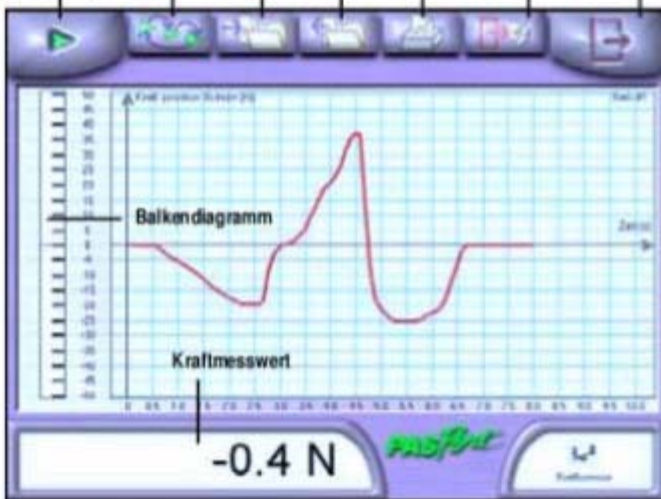
Daten speichern

Daten öffnen

Graph drucken

Beenden und weiter mit DataStudio

EZscreen verlassen



EZscreen Spezifikationen	
EZscreen Bereich:	±50 Newton (N)
Aufnahmezeit:	bis zu 2 Stunden
Skalieren zum Anpassen:	Doppelklicken Sie auf den Graphen, um die Daten zu skalieren.
Informations-Tool:	Ziehen Sie den Cursor über den Graphen, um X,Y-Koordinaten und Steigung an einem Punkt anzuzeigen.
Export in DataStudio:	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Beenden und weiter mit DataStudio</b> .

## EZscreen Kraft

### EZscreen Experiment - Erdbeschleunigung

1. Bringen Sie den Kraftsensor an einer waagerechten Trägerstange so an, dass der Haken nach unten weist.
2. Drücken Sie die Nullstellungstaste (**Zero**) am Kraftsensor, um ihn zu tarieren.
3. Halten Sie eine Reihe von Gegenständen mit bekannter Masse bereit, wie z.B. den Satz Haken Gewichte (SE-8759). Hängen Sie eine Masse am Kraftsensorhaken auf.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start** und nehmen Sie 10 Sekunden lang Daten auf.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**.
6. Wiederholen Sie Schritte 2–5 für jede Masse.
7. Anhand Ihrer Daten und der Formel:

$$F = mg$$

(wobei **F** der von der Masse ausgeübten Kraft gleicht, **m** der Masse gleicht und **g** die Erdbeschleunigung ist), berechnen Sie einen Durchschnittswert für die Erdbeschleunigung.

8. Stellen Sie sich vor, dass dieses Experiment auf dem Mond durchgeführt wird (wo **g** 1,63 m/s<sup>2</sup> beträgt). Wie würde sich dieses Experiment ändern? Erläutern Sie die Ergebnisse.

Hinweis: Massen zwischen 200–1000 g führen zu den besten Ergebnissen.



## Schnellstart für Magnetfeld

### Magnetfeldsensor



Der Magnetfeldsensor misst die magnetische Induktion in Gauß oder Millitesla.

#### Zusätzlich benötigte Komponenten

- PASPORT Link-Vorrichtung (USB-Link, Xplorer usw.)
- EZscreen oder DataStudio™ Software (Version 1.5 oder neuer)

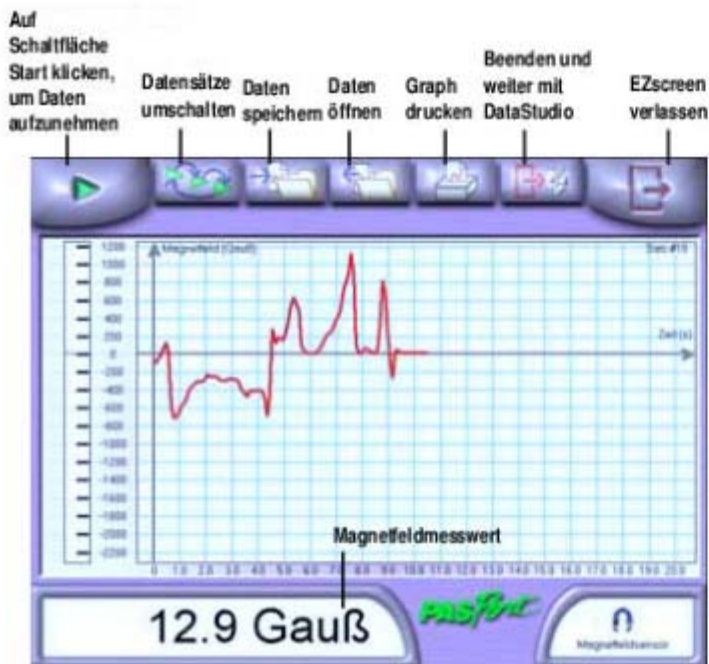
#### Geräteinstellungen

1. Schließen Sie die PASPORT Link-Vorrichtung an einen USB-Anschluss Ihres Computers oder an einen USB-Hub an.
2. Schließen Sie den Sensor an eine PASPORT Link-Vorrichtung an.
3. Die Software startet, wenn sie einen PASPORT Sensor erfasst. Wählen Sie im PASPORTAL Bildschirm eine Zugangsweise aus:
  - eine Aktivität im Fenster Arbeitsmappe,
  - EZscreen oder
  - DataStudio.



#### Sensorspezifikationen

Sensorbereich:	±1000 Gauß
Genauigkeit:	± 3 Gauß bei 25 °C (nach 4 min. Warmlaufen)
Auflösung:	0,01 % der Gesamtskala
Max. Abtastrate:	20 Abtastwerte/Sekunde
Standardabtastrate:	10 Abtastwerte/Sekunde
Betriebstemperatur:	0–40 °C
Bereich der relativen Feuchte:	5–95 %, nicht-kondensierend



#### EZscreen Spezifikationen

EZscreen Bereich:	-1000 bis + 1000 Gauß
Aufnahmezeit:	bis zu 2 Stunden
Skalieren zum Anpassen:	Doppelklicken Sie auf den Graphen, um die Daten zu skalieren.
Informations-Tool:	Zeigt X,Y-Koordinaten und Steigung für einen Punkt auf dem Graphen an
Export in DataStudio:	Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Beenden und weiter mit DataStudio</b>

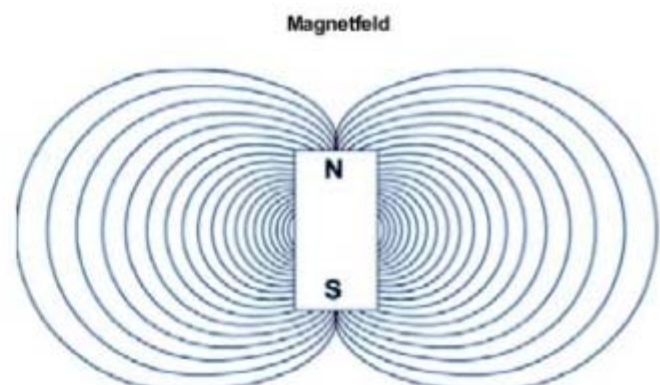
## EZscreen Magnetfeldsensor

### EZscreen Experiment

1. Zur Durchführung einer lokalen Messung des Magnetfelds im Unterrichtsraum klicken Sie auf **EZscreen** im PASPORTAL Fenster.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um Daten aufzunehmen.

### DataStudio Experiment

In Verbindung mit DataStudio kann der Magnetfeldsensor zur Kartierung des von einem Magneten bewirkten magnetischen Feldes verwendet werden.



## Spannungs-/Stromsensor



### Sensorspezifikationen

<b>Sensorbereiche:</b>	Strom: 0,5 mA - ±1,0 A Spannung: 0,005 V - ±10 V
<b>Genauigkeit:</b>	Strom: ±2 mA Spannung: ±20 mV
<b>Auflösung:</b>	Strom: 0,5 mA Spannung: 0,005 V
<b>Max. Abtastrate:</b>	1000 Abtastwerte/Sekunde
<b>Standardabtastrate:</b>	10 Abtastwerte/Sekunde
<b>Maximale Eingangspegel:</b>	Strom: 1,1 A Spannung: 30 V
<b>Eingangswiderstand:</b>	Strom: Längswiderstand <1 Ohm (typisch 0,8 Ohm) Spannung: Eingangswiderstand 1 Megohm

## Schnellstart für Spannung/ Strom

Der Spannungs-/Stromsensor misst Spannungen parallel zu einem Stromkreis in Volt und Ströme durch einen Stromkreis in Ampere.

### Zusätzlich benötigte Komponenten

- PASPORT™ Messsystem
- EZscreen oder DataStudio® Software (Version 1.5 oder neuer)

### Geräteeinstellungen

1. Schließen Sie das PASPORT-Messsystem an einen USB-Anschluss Ihres Computers oder an einen USB-Hub an.
2. Schließen Sie den Sensor an ein PASPORT-Messsystem an.
3. Die Software startet, wenn sie einen PASPORT-Sensor erfasst. Wählen Sie im PASPORTAL-Bildschirm eine Zugangsweise aus:
  - eine Aktivität im Fenster Arbeitsmappe,
  - EZscreen oder
  - DataStudio.



Auf Schaltfläche Start klicken, um Daten aufzunehmen

Datensätze umschalten

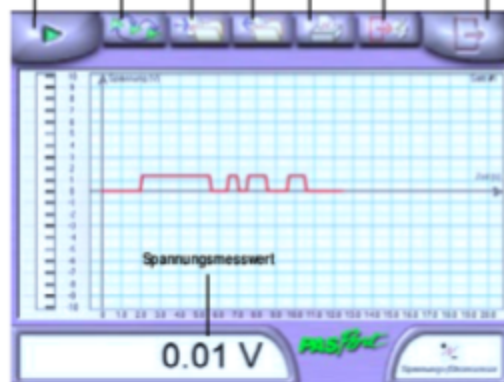
Daten speichern

Daten öffnen

Graph drucken

Beenden und weiter mit DataStudio

EZscreen verfassen



### EZscreen Aufgabe:

#### Aufnehmen der Daten:

### Verfahren:

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**. (Hinweis: Sie können Daten bis zu 2 Stunden lang aufnehmen.)

#### Skalieren zum Anpassen der Daten:

Doppelklicken Sie auf den Graphen, um die Daten zu skalieren.

#### Ändern der Maßeinheiten:

Doppelklicken Sie auf das Sensorsymbol in der unteren rechten Ecke. (Hinweis: Spannung ist die Vorgabemessung für den Sensor.)

#### Export der Daten in DataStudio:

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Beenden und weiter mit DataStudio**.

## Spannungs- / Stromexperiment

### EZscreen/ DataStudio- Experiment

#### Erforderliche Komponenten:

Spannungs-/Stromsensor (PS-2115), PASPORT-Messsystem, DataStudio oder EZscreen Software, Niederspannungsversorgung (z.B. 1,5-V-Batterie)

#### So wird die Spannung einer Batterie gemessen:

1. Nach dem Einstecken des Sensors wählen Sie EZscreen oder DataStudio aus dem PASPORTAL-Fenster aus.
2. Verbinden Sie die Spannungsleiter mit den Batteriepolen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um Daten aufzunehmen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**, um den Datensatz zu beenden.





# Spannungs-/Stromsensor



## Einstellungen des Spannungs- / Stromsensors

Die Sensoreinstellungen hängen von der gewünschten Messart ab. Beachten Sie immer folgende Richtlinien:

1. Verbinden Sie die Spannungsleiter parallel zur Komponente.
2. Verbinden Sie die Stromleiter in Reihe mit der Komponente.

Der interne Summer des Sensors ertönt, wenn der maximale Stromwert 1 A überschritten wird. Stärkere Ströme als 1,1 A können dazu führen, dass die interne zurücksetzbare Sicherung des Sensors ausgelöst wird. Wenn dies geschieht, nehmen Sie die Stromleiter des Sensors einige Sekunden lang ab, um die Sicherung zurückzusetzen. Vergessen Sie NICHT, das Problem zu beheben, das den Überlaststrom verursacht hat.

a)



Zur Messung der Spannung an einer Batterie verbinden Sie die Spannungsleiter mit den Batteriepolen.

b)



Zur Messung des Spannungsabfalls entlang eines Widerstands verbinden Sie die Leiter an beiden Seiten des Widerstands.

c)



Zur Messung des Stroms durch einen Widerstand müssen Sie unbedingt einen Leiter direkt an der Speisequelle anschließen.



Versuchen Sie nicht, den Strom durch einen Widerstand zu messen, indem Sie die Leiter an beiden Seiten des Widerstands verbinden.