

# Go!Motion - Ultraschallbewegungssensor GO-MOT

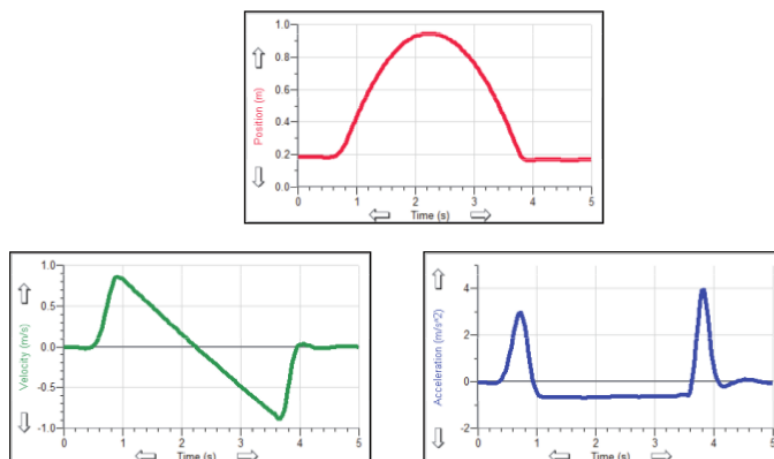
Der Go!Motion Bewegungssensor eignet sich für die Erfassung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung bewegter Objekte. Schüler können mit dem Bewegungssensor eine Vielzahl von Bewegungen erforschen, unter anderem:

- Laufen in Richtung des Sensors
- Bewegung der Wagen auf dem Vernier Schienensystem
- Objekte in einfachen harmonischen Bewegungen, wie beispielsweise Masse- oder Federpendel
- Fallende oder nach oben geworfenen Objekte
- Hüpfende Objekte



Bewegungssensor Go!Motion

Beispiele für Bewegungsdaten, die mit Logger Pro und einem Computer erfasst wurden:



Wurf eines Balls mit Logger Pro

Einige typische Experimente, die mit dem System durchgeführt werden können sind:

- Bewegung ohne Beschleunigung
- Bewegung mit konstanter Beschleunigung
- Kollisionen (elastisch und inelastisch)

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

## Lieferumfang

1. Go!Motion detector
2. USB cable
3. Handbuch (dieses Dokument)

## Kompatibilität mit Datenloggern

Eine aktuelle Liste der unterstützten Interfaces finden Sie auf [www.vernier.com/manuals/go-mot](http://www.vernier.com/manuals/go-mot).

## Inbetriebnahme

### Go!Motion an einem Computer benutzen

Der Go!Motion Bewegungssensor wird direkt über USB an einen Computer angeschlossen.

1. Installieren Sie Logger Lite oder Logger Pro auf Ihrem Computer.
2. Schliessen Sie Go!Motion am USB-Anschluss des Computers an .
3. Starten Sie die Logger Software (Logger Lite, Logger Pro).
4. Laden Sie ein gespeichertes Experiment oder Starten Sie die Messung einfach durch Klicken auf den grünen Pfeil.

Der Sensor misst Laufzeiten von reflektiertem Schall. Während der Messung ist daher immer ein Klicken deutlich zu hören.

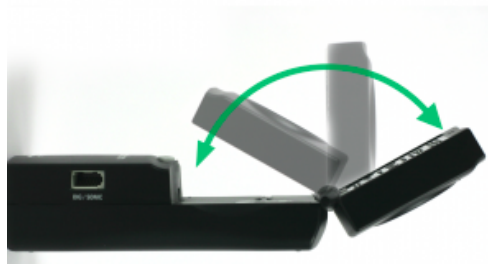
### Go!Motion an einem LabQuest 2 benutzen

Mit einem digitalen Anschlusskabel MDC-BTD kann der Sensor auch an einem digitalen Port eines LabQuest oder LabQuest 2 angeschlossen werden.

## Benutzung

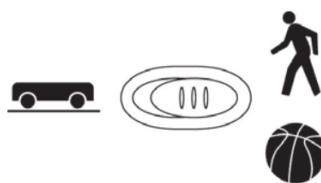
Verbinden Sie den Sensor wie oben beschrieben mit Ihrem Interface. Hier folgen einige Vorschläge, wie Sie bei der Messung zu besseren Ergebnissen kommen können:

- Der Bewegungssensor erkennt Objekte in einem Bereich von 0,15m bis zu 6m Entfernung. Die geringe untere Grenze des Messbereiches erlaubt Messungen mit sehr geringer Streuung am Objekt
- Der Bewegungssensor hat einen beweglichen Kopf, der es erlaubt, den Schallkegel optimal auszurichten. Um beispielsweise die Bewegung eines Spielzeugautos auf einer Ebene zu messen, legen Sie den Bewegungssensor auf den Rücken und richten Sie den Messkopf rechtwinklig zu dieser Ebene aus



beweglicher Messkopf des GO-MOT

- Der Bewegungssensor verfügt über einen Schalter für die Empfindlichkeit, der sich unterhalb des beweglichen Messkopfes befindet
  - Schieben Sie den Empfindlichkeitsschalter nach rechts in die Ball/Fußgänger Stellung. Diese Einstellung funktioniert am besten mit Experimenten, bei denen die Entfernung einer Person gemessen werden soll oder ein Ball, der in die Luft geworfen wird, oder generell bei Objekten, die weiter entfernt sind oder schlecht reflektieren.



Empfindlichkeitseinstellungen für Ball und Wagen

- Die andere Einstellung, *Wagen* , ist unempfindlicher gegen Streustrahlung und eignet sich besonders für Messungen auf einem Schienensystem wie dem Vernier Dynamics Cart and Track System, DTS.

## Videos

Videos zu diesem Produkt finden Sie unter [www.vernier.com/go-mot](http://www.vernier.com/go-mot).

## Kalibrierung

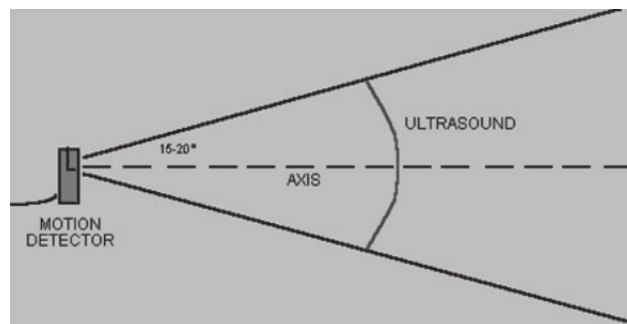
Eine klassische Zweipunkt-Kalibrierung kann beim Go!Motion nicht durchgeführt werden und ist in den meisten Fällen auch nicht notwendig. Man kann jedoch den Sensor *nullen* und das Koordinatensystem der Anzeige verändern. Stellen Sie dazu ein Objekt in den gewünschten Nullpunkt und gehen Sie im Logger Pro auf *Versuch/Auf Null stellen*. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie bei [www.vernier.com/t11/2972](http://www.vernier.com/t11/2972)

## Technische Daten

Messbereich: 0,15 bis 6 m  
Auflösung: 1 mm

## Funktionsweise

Dieser Bewegungssensor sendet ein kurzes Paket von Ultraschallwellen über die goldfarbene Folie des Übertragers. Die Wellen breiten sich in einem Kegel um die zentrale Achse mit einem Öffnungswinkel von 15 bis 20° aus und der Bewegungssensor empfängt das Echo dieser Ultraschallwellen. Das Gerät misst die Laufzeit des reflektierten Schalls. Mittels dieser Zeit und der Schallgeschwindigkeit wird die Entfernung des nächsten reflektierenden Objektes berechnet.



Schallkegel des Sensors

Beachten Sie, dass der Bewegungssensor immer die Entfernung des nächsten Objektes bestimmt, welches ein genügend starkes Echo erzeugt. Objekte wie Stühle und Tische, die sich im Schallkegel befinden, können die Messung beeinflussen. Die Empfindlichkeit der Echoerkennung erhöht sich automatisch schrittweise innerhalb einiger Millisekunden nach dem Aussenden des Wellenpaketes. Das erlaubt die Erkennung schwächerer Echos von weiter entfernten Objekten.

## Fehlersuche

Die häufigsten Probleme beim Einsatz des Bewegungssensors sind:

- Der Bewegungssensor funktioniert nicht jenseits einer bestimmten Entfernung
- Die Messung ist sehr verrauscht.

Diese Fehler kann man folgendermaßen beheben:

- Ändern Sie die Einstellung der Empfindlichkeit mit dem Schalter unterhalb des Kopfes und wiederholen Sie die Messung. In vielen Fällen wird dies Ihr Problem beheben.
- Falls der Bewegungssensor jenseits einer bestimmten Entfernung nicht funktioniert, versuchen Sie folgende Maßnahmen:
  - Schauen Sie nach beweglichen Objekten wie Ordnern, Büchern usw., die sich im Schallkegel befinden könnten und entfernen Sie diese. Achten Sie auch auf kleine Objekte.
  - Überprüfen Sie, ob Einrichtungsgegenstände wie Stühle oder Tische in den Schallkegel ragen könnten. Richten Sie ggf. Ihre Versuchsanordnung anders aus, um unerwünschte Echos von solchen Objekten zu vermeiden. Falls das nicht möglich ist, bedecken Sie diese Objekte z.B. mit Kleidungsstücken, die den Schall schlecht reflektieren.
  - Beachten Sie bitte auch, dass sich der Schallkegel mit zunehmender Entfernung öffnet und selbst eine harte, horizontale Oberfläche möglicherweise den Schall reflektiert. Richten Sie in diesem Fall den Messkopf ein wenig höher aus.
- Verrauschte und fehlerhafte Daten können verschiedene Ursachen haben.
  - Störungen können beispielsweise von anderen Schallquellen verursacht werden. Dazu zählen insbesondere Motoren, Lüfter und Belüftungsgitter. Selbst die ausströmende Luft kann störende Schallwellen erzeugen. Reduzieren Sie, wenn möglich, die Förderleistung Ihrer Lüftung oder schalten Sie die Störquellen ganz ab.

- Vergewissern Sie sich, dass der Bewegungssensor nicht zu nahe an einem Computer oder einem Monitor platziert ist.
- Falls es in der Umgebung zahlreiche harte, reflektierende Oberflächen gibt, kann es zu Mehrfachreflektionen kommen, die Ihre Messung beeinflussen. Bringen Sie in diesem Fall schlecht reflektierende Materialien wie z.B. Kleidungsstücke gegenüber und unter dem Sensor an, um diese Mehrfachreflektionen zu unterdrücken.
- Ändern Sie ggf. die Abtastrate in Ihrem Versuch. In manchen Umgebungen funktioniert der Bewegungssensor unterschiedlich gut mit verschiedenen Abtastraten. Abtastraten höher als 30 Hz funktionieren in akustisch aktiven Räumen erfahrungsgemäß schlecht oder gar nicht.
- Wenn Sie bewegte Personen untersuchen, kann es hilfreich sein, wenn diese eine flache Oberfläche wie z.B. eine Pizzaschachtel oder ein Buch als Reflektor mit sich führen. Unregelmäßige Oberflächen können die Messung je nach Positionierung verfälschen.

## Reparatur

Falls Sie trotz Beachtung der genannten Punkte Schwierigkeiten mit diesem Produkt haben sollten, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

## Ersatzteile und Zubehör

- GO-MOT-TP: Go!Motion Teacher Pack mit acht Stück Go!Motion Bewegungssensoren
- MDC-BTD: Anschlusskabel für digitale Vernier Sensoren am digitalen Anschluss eines Vernier Interface
- EXT-BTD: Digital Extension Cable
- MD-CLAMP: Motion Detector Clamp

## Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



## Vernier Software & Technology

13979 S.W. Millikan Way • Beaverton, OR 97005-2886 (888) 837-6437 • (503) 277-2299 • FAX (503) 277-2440  
[info@vernier.com](mailto:info@vernier.com) • [www.vernier.com](http://www.vernier.com)

Logger Pro, Logger Lite, Vernier LabQuest, Vernier LabPro, Go!Link, Vernier EasyLink, Go Wireless, Graphical Analysis und andere aufgeführte Marken sind unsere Warenzeichen oder Warenzeichen, die in den USA registriert sind.

Alle anderen hier aufgeführten Marken, die nicht in unserem Besitz sind, gehören den jeweiligen Eigentümern, die uns möglicherweise angegliedert oder mit uns verbunden sind oder die möglicherweise von uns gefördert werden.

Stand 19. November 2016