

## Schwerelosigkeit – Freier Fall mit dem Beschleunigungssensor

### Versuchsziel

- Demonstration der Schwerelosigkeit im freien Fall
- Alternativ: Bestimmung der Erdbeschleunigung

### Rechnerinfo

**Sensoren:** Ein-Achsen-Beschleunigungssensor

**Messmodus:** zeitbasiert

**weiteres:** Vergrößern/Ausschneiden von Kurvenbereichen

### Physik- und Messinfo:

Der Beschleunigungssensor misst Beschleunigungen in – und mit negativem Vorzeichen entgegen – der Richtung der bezeichneten Achse.

Der Sensor misst die Beschleunigungen so, wie auch wir Menschen sie am eigenen Körper spüren (siehe auch Beschreibung „Beschleunigungssensoren – Einführung“): Wirkt die beschleunigende Kraft bzw. die Beschleunigung punktuell durch Stauchung oder Streckung auf Teile unseres Körpers ein, so spüren wir sie auch in Ruhe (zum Beispiel beim Sitzen auf dem Stuhl die Gegenkraft zu unserer Gewichtskraft). Wirkt die Beschleunigung jedoch auf alle Teile unseres Körpers gleichartig – wie beim freien Fall – so spüren wir die Beschleunigung nicht. Obwohl wir uns nun beschleunigt bewegen fühlen wir uns „schwerelos“.



Entsprechendes misst der Beschleunigungssensor: Liegend oder am Kabel in Ruhe hängend wird die Komponente der Erdbeschleunigung in Pfeilrichtung angezeigt. Lässt man den Detektor frei fallen, ist der gemessene Beschleunigungswert Null.

### Versuchsdurchführung:

Der Sensor muss zunächst kalibriert werden. Dazu: Sensor so hinlegen, dass Pfeil entlang der Tischplatte, also senkrecht zur Erdbeschleunigung verläuft. Dazu:

### Nullabgleich

menu

1: Experiment

9: Sensoren einrichten

3: Nullstellen

### Messung zeitbasiert

menu

1: Experiment

8: Erfassung einrichten

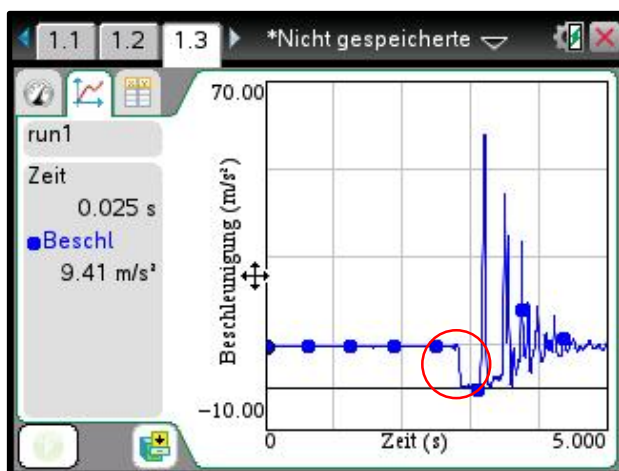
200 Stichproben/s bzw. 0.005 s/Stichprobe, Messzeit 3 s

Sensor senkrecht halten (Pfeilrichtung nach oben). Kabel so festhalten (Schlinge bilden), dass der Sensor nach dem Loslassen möglichst frei fallen kann, aber nicht auf dem Boden aufschlägt. Eine Fallstrecke von 40 – 50 cm ist durchaus ausreichend.

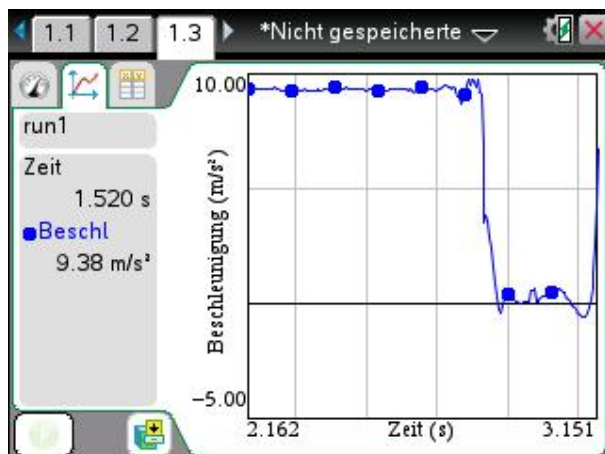
Messung durch Anklicken der grünen Pfeiltaste starten, Sensor fallenlassen.

**Tip:** Einen kurzen Moment nach dem Messungsstart warten, bevor man den Sensor fallen lässt (ausprobieren). Der Rechner startet offensichtlich nicht sofort.

### Messbeispiel



Im rot markierten Kreis befindet sich der relevante Bereich: Zunächst hängt der Sensor noch ( $a = g \leq 10 \text{ m/s}^2$ ). Während des Falls ist die Beschleunigung 0. Nach Beendigung des Falls wackelt bzw. hüpft der Sensor einige Male auf und ab.



**Vergrößerung des relevanten Bereichs**  
Cursor setzen durch Drücken auf die Mitte des Touchpads bei gedrückter ctrl. Taste. Gewünschten Bereich mit dem Touchpad „aufziehen“ (ist dann blau hinterlegt), durch erneutes Drücken auf Touchscreenmitte Endpunkt festlegen.

menu  
3: Graph  
8: Vergrößern

Man kann aus dem Bereich, in dem die Beschleunigung Null ist, die Fallzeit bestimmen und den Wert mit dem aus dem Weg-Zeit-Gesetz berechneten vergleichen. Oder man berechnet aus der Fallzeit den Fallweg und vergleicht den mit der tatsächlichen Fallstrecke.

**Versuchsvariante:** Sensor unbewegt hängend auf Null abgleichen. Dann misst man beim Fall die Erdbeschleunigung  $g$  – also die in Bewegung zur Beschleunigung der trägen Masse wirkende Beschleunigung.