

# SCHWINGENDER WAGEN

Ist die Beschleunigung eines schwingenden Wagens während der gesamten Bewegung konstant?

Untersuche die Bewegung eines schwingenden Wagens und beantworte die folgenden Fragen.

Finde zusätzlich auch eigene Fragen:

- Wie kannst du die Geschwindigkeit des Wagens bestimmen?
- Welche Kräfte wirken auf den Wagen und wie beeinflussen sie die Bewegung des Wagens?
- Welche Größen beeinflussen die Bewegung des Wagens?



## A. Vorbereitung

- 1.) Betrachte den experimentellen Aufbau und stelle – ohne das Experiment vorerst durchzuführen – die Bewegung des Wagens in einem Zeit-Weg-Diagramm sowie in einem Zeit-Geschwindigkeitsdiagramm dar.
- 2.) Identifiziere auf deinen Graphen Abschnitte beziehungsweise Punkte, die die Bewegung des Wagens die schiefe Ebene hinunter und hinauf, sowie die Kollisionspunkte repräsentieren.

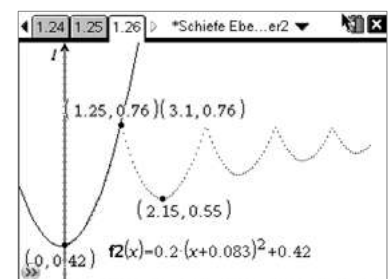
## B. Erste Überlegungen anstellen

Bewege den Wagen nun jeweils in folgender Weise mit der Hand auf und ab und untersuche die Form des Graphen im Zeit-Weg-Diagramm. Beachte dabei besonders, ob bzw. wie sich Auf- und Abwärtsbewegung unterscheiden:

- mit konstanter Geschwindigkeit vom Sensor weg,
- mit größer oder kleinerer Geschwindigkeit,
- schneller werdend,
- langsamer werdend,
- schwingend.
- 

## C. Experimente durchführen

- 1) Baue das Experiment wie oben dargestellt auf, so dass sich der Wagen mit zusätzlich montierter Feder auf der schiefen Ebene auf- und abwärts bewegen kann. Lass dann den Wagen los und nimm einige Sekunden Daten auf.



Bitte zitieren Sie diese Arbeit in folgender Weise:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Schwingender Wagen. S. 1-2. Verfügbar unter <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

- 2) Taste das Zeit-Weg-Diagramm ab und ordne einzelne Abschnitte auf dem Graphen den realen Bewegungsvorgängen zu. Finde auch interessante Punkte auf dem Graphen. Überprüfe die Ergebnisse in Hinsicht auf deine Ausführungen in Abschnitt A. Falls sich Divergenzen ergeben, stelle dar, worin diese bestehen und welche deiner Überlegungen in welcher Weise nicht tragfähig waren.
- 3) Beschreibe das Muster, das du im Zeit-Weg-Diagramm erkennen kannst. Erkläre das Muster unter Einbeziehung des experimentellen Aufbaus sowie der physikalischen Grundlagen.
- 4) Überlege in deiner Lerngruppe, welche Größen einen Einfluss auf die Bewegung haben und untersuche die Bewegung des Wagens genauer. Stelle dazu Vermutungen auf und teste diese im Experiment.
- 5) Betrachte nun die "halben Schwingungen (hinauf und hinunter) noch genauer: Finde Regressionsfunktionen und überprüfe, ob das für eine gesamte Schwingung möglich ist.
- 6) Zusatz 1: Beschreibe das Muster, das du im Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm erkennen kannst. Erkläre das Muster unter Einbeziehung des experimentellen Aufbaus sowie der physikalischen Grundlagen.
- 7) Zusatz 2: Beschreibe das Muster, das du im Zeit-Beschleunigungs-Diagramm erkennen kannst. Erkläre das Muster unter Einbeziehung des experimentellen Aufbaus sowie der physikalischen Grundlagen.

## D. Gesammelte Daten auswerten

- 1) Beschreibe die Form des Zeit-Weg-Diagramms im Allgemeinen und finde interessante Punkte und Abschnitte auf dem Graphen, z. B. wo der Wagen mit dem Holzblock kollidiert oder wo er dem Sensor am nächsten kommt.
- 2) Erkläre die Form des Zeit-Weg-Diagramms und beschreibe die Kräfte, die in den einzelnen Bewegungsphasen auf den Wagen wirken.
- 8) Untersuche auch das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm und finde heraus, wann der Wagen seine höchste Geschwindigkeit erreicht. Hängt dieser Wert von der Masse des Wagens ab
- 3) Mache eine Skizze für das Zeit-Beschleunigungsdiagramm und überprüfe deine Vermutung. Wenn es Abweichungen gibt, stelle dar, welche deiner Überlegungen nicht stimmig waren.
- 4) Erkläre, wie sich aus dem Zusammenwirken aller Kräfte auf den Wagen die resultierende Kraft ergibt. Beschreibe den Zusammenhang zwischen resultierender Kraft und Geschwindigkeit des Wagens.

## E. Die Ergebnisse darstellen

Untersuche die Richtigkeit der folgenden Aussagen:

- a) Die Schwerkraft auf den Körper bleibt während der gesamten Bewegung konstant.
- b) Eine Komponente der Schwerkraft zeigt in Richtung der Bewegung, wenn sich der Wagen die schiefe Ebene nach unten bewegt.
- c) Die Reibungskraft hängt von der Geschwindigkeit des Wagens ab.
- d) Die resultierende Kraft wirkt immer in Richtung der Bewegung des Wagens.
- e) Die Beschleunigung zeigt immer in Richtung der schiefen Ebene nach unten.