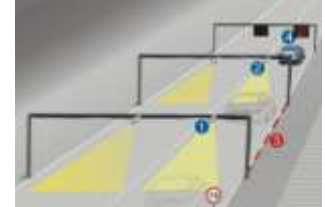


GESCHWINDIGKEITSKONTROLLE – WIE KANN DIE GESCHWINDIGKEIT EINES FAHRENDEN AUTOS BESTIMMT WERDEN?

(VERSION FÜR DIE SEKUNDARSTUFE I)

Das Überschreiten der erlaubten Höchstgeschwindigkeit im Straßenverkehr wird bestraft.



Wie aber findet die Polizei heraus, dass jemand zu schnell fährt?

Eine Möglichkeit zur Überwachung von Tempolimits ist die sogenannte „Section-Control“ (=Abschnittskontrolle). Dabei wird die Durchschnittsgeschwindigkeit über eine längere Strecke ermittelt.

Hast du eine Idee, wie man diese Durchschnittsgeschwindigkeit herausfinden kann?

Wie kann man die Geschwindigkeit eines Objekts bestimmen? Was ist der Unterschied zwischen Geschwindigkeit und Tempo?

.....

.....

.....

.....

.....

A. Vorbereitung

Bei dieser Aktivität wirst du einen Bewegungssensor verwenden. Damit kannst du Zeit-Weg-Diagramme von bewegten Objekten darstellen. Du wirst dich verschieden schnell vor dem Sensor bewegen und Zeit-Weg-Diagramme deiner eigenen Bewegung aufnehmen.

So wirst du lernen, was Zeit-Weg-Diagramme über die Bewegung aussagen.

Hinweis: „**Abstand**“ steht für „**Abstand vom Sensor**“. Die Abstände werden vom Bewegungssensor weg gemessen.

- ✓ Der Bewegungssensor erkennt das am nächsten liegende Objekt.
- ✓ Der Bewegungssensor kann nur Objekte, die mehr als 15 cm entfernt sind, gut erkennen.
- ✓ Wenn du dich vor dem Sensor bewegst, wirst dir angezeigt, wie weit du vom Sensor entfernt bist.

Bitte zitieren Sie diese Arbeit in folgender Weise:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Geschwindigkeitskontrolle – Wie kann die Geschwindigkeit eines fahrenden Autos bestimmt werden? Version für die Sekundarstufe I. S. 1- 8. 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/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

B. Führe ein Experiment mit dem Bewegungssensor durch

- 1) Bewege dich vor einem Bewegungssensor und finde heraus, wie die angezeigten Zeit-Weg-Diagramme mit deiner Bewegung zusammenhängen.

Der Bewegungssensor sendet Ultraschallimpulse aus, die von einem nächstgelegenen Objekt reflektiert werden. Aus der Laufzeit wird mit Hilfe der Schallgeschwindigkeit die Entfernung zwischen Sensor und Objekt berechnet.

Auf dem Bildschirm siehst du dann ein Zeit-Weg-Diagramm, wobei du dir den Sensor im Ursprung denken musst.

- a) Wie sieht das Zeit-Weg-Diagramm aus, wenn du dich langsam bewegst?

.....

.....

- b) Wie sieht das Zeit-Weg-Diagramm aus, wenn du dich schnell bewegst?

.....

- c) Wie sieht das Zeit-Weg-Diagramm aus, wenn du dich zum Sensor hin bewegst?

.....

- d) Wie sieht das Zeit-Weg-Diagramm aus, wenn du dich vom Sensor weg bewegst?

.....

- F1) Beschreibe, wie sich die Zeit-Weg-Diagramme unterscheiden, wenn du dich einmal langsam und das andere Mal schnell vom Sensor weg bewegst.

.....

.....

.....

- F2) Beschreibe, wie sich die Zeit-Weg-Diagramme unterscheiden, wenn du dich einmal zum Sensor hin und das andere Mal gleich schnell vom Sensor weg bewegst.

.....

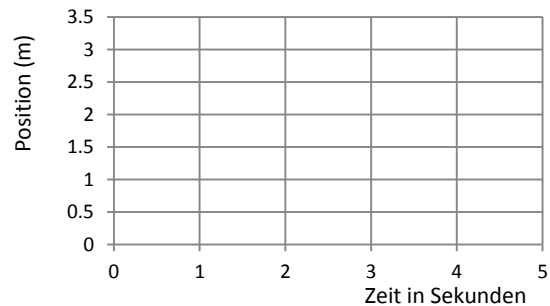
.....

.....

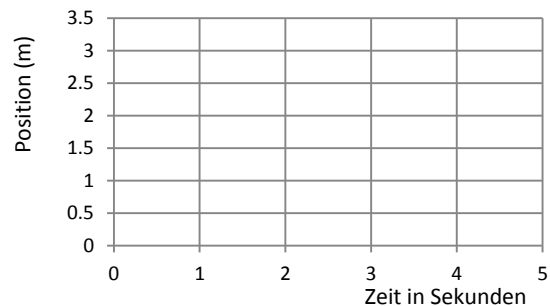
2) Bewege dich mit gleichbleibender Geschwindigkeit und erstelle Zeit-Weg-Diagramme

Hinweis: Der Abstand eines Objekts wird hier als "Position" bezeichnet. Da sich der Sensor sozusagen im Ursprung des Koordinatensystems befindet, wird hier der Weg als Position bezeichnet. Wir sprechen daher von Zeit-Positions-Diagrammen. Ein Punkt gibt dann an, wie weit das Objekt zu einem bestimmten Zeitpunkt vom Sensor entfernt ist.

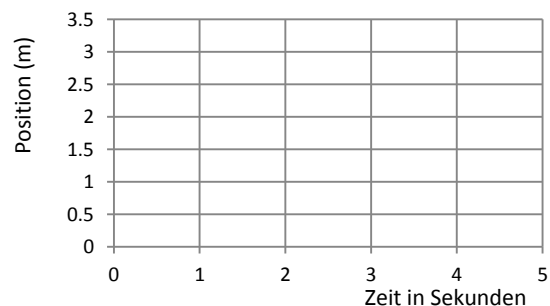
- a) Starte etwa einen halben Meter vom Sensor entfernt und bewege dich **langsam und gleichförmig vom Sensor weg**.



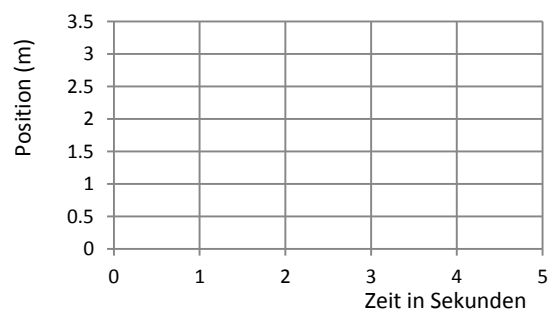
- b) Starte etwa einen halben Meter vom Sensor entfernt und bewege dich **schneller (als bei a)) und gleichförmig vom Sensor weg**.



- c) Starte etwa drei Meter vom Sensor entfernt und bewege dich **langsam und gleichförmig zum Sensor hin**.



- d) Starte etwa drei Meter vom Sensor entfernt und bewege dich **schneller (als bei c)) und gleichförmig zum Sensor hin**.



3) Bestimme die mittlere Geschwindigkeit mit Hilfe der Zeit-Positions-Diagramme

Hinweis: Die mittlere Geschwindigkeit in einem bestimmten Zeitintervall wird berechnet, in dem man den zurückgelegten Weg durch die dafür benötigte Zeit dividiert. Den zurückgelegten Weg berechnest du als Differenz zweier Positionen.

Du weißt schon, dass der Zeit-Position-Graph umso steiler ist, je schneller du dich bewegst. Die Steilheit (= Steigung) des Graphen gibt also Auskunft über die Geschwindigkeit des Objekts.

a) Berechne deine mittlere Geschwindigkeit aus der Steigung im Zeit-Position-Graph für Aktivität 2a)

a1) Trage die Koordinaten für Position und Zeit von zwei Punkten während deiner Bewegung in der Tabelle ein.

	Position (m)	Zeit (Sekunden)
Punkt 1		
Punkt 2		

a2) Berechne den zurückgelegten Weg zwischen den Punkten 1 und 2. Bestimme dann auch die Zeit, die für den zurückgelegten Weg benötigt wird.

Zurückgelegter Weg (m)	
Benötigte Zeit (Sekunden)	
Mittlere Geschwindigkeit (m/s)	

Dividiere dann den Wert für den zurückgelegten Weg durch jenen für die benötigte Zeit und trage den Quotient in der Tabelle ein.

Wiederhole die Tätigkeiten aus 3a) für die Graphen 2b, 2c und 2d.

b)

	Position (m)	Zeit (s)
Punkt 1		
Punkt 2		

Zurückgelegter Weg (m)	
Benötigte Zeit (Sekunden)	
Mittlere Geschwindigkeit (m/s)	

c)

	Position (m)	Zeit (s)

Zurückgelegter Weg (m)	
Benötigte Zeit (Sekunden)	
Mittlere Geschwindigkeit (m/s)	

d)

	Pos	Zeit (s)

Zurückgelegter Weg (m)	
Benötigte Zeit (Sekunden)	
Mittlere Geschwindigkeit (m/s)	

F3) Erkläre mit eigenen Worten, wie du mit Hilfe eines Zeit-Positions-Diagrammes die mittlere Geschwindigkeit eines Objekts bestimmen kannst.

.....

.....

.....

.....

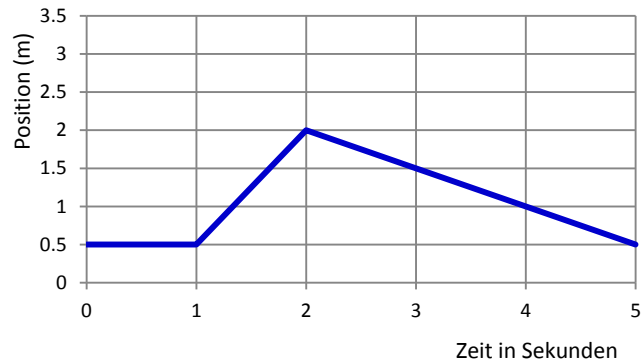
.....

.....

C. Wende nun das Gelernte in neuen Aufgaben an

1) Versuche, die angegebenen Zeit-Positions-Diagramme nachzugehen

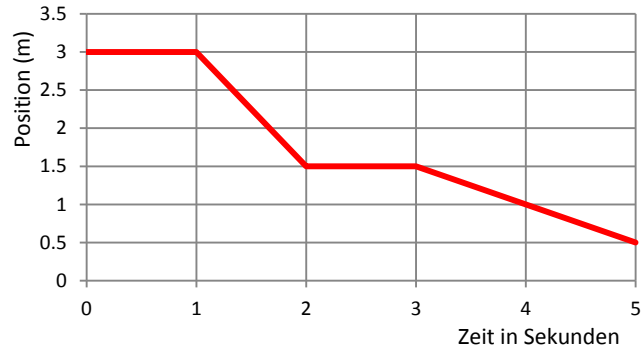
a1) Schreibe auf, wie du gehen musst und wo du startest.



a2) Überprüfe deine Vermutung aus a1) indem du dich vor dem Sensor bewegst.
Beschreibe und erkläre deine Ergebnisse:

a3) Wiederhole a1) und a2) solange bis deine Bewegung möglichst gut mit dem vorgegebenen Graphen übereinstimmt. Beschreibe, was du bei den Fehlversuchen falsch gemacht hast und wie du schließlich zur richtigen Lösung gekommen bist.

b1) Schreibe auf, wie du gehen musst und wo du startest.



b2) Überprüfe deine Vermutung aus b1) indem du dich vor dem Sensor bewegst. Beschreibe und erkläre deine Ergebnisse:

b3) Wiederhole b1) und b2) solange bis deine Bewegung möglichst gut mit dem vorgegebenen Graphen übereinstimmt. Beschreibe, was du bei den Fehlversuchen falsch gemacht hast und wie du schließlich zur richtigen Lösung gekommen bist.

F4) Erkläre mit eigenen Worten, wie du bei der Lösung der Aufgabe vorgegangen bist. Was war schwierig für dich?

.....

.....

.....

.....

D. Stelle deine Lernergebnisse dar

1) Erkläre die Bedeutung der Steigung (= Steilheit) des Graphen im Zeit-Positions-Diagramm einer Bewegung. Gehe dabei auch auf negative und positive Steigungen ein.

.....

.....

.....

2) Welche Art von Bewegung liegt vor, wenn der Zeit-Positions-Graph eine horizontale Strecke zeigt?

.....

.....

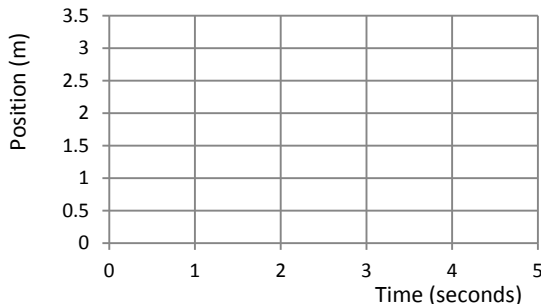
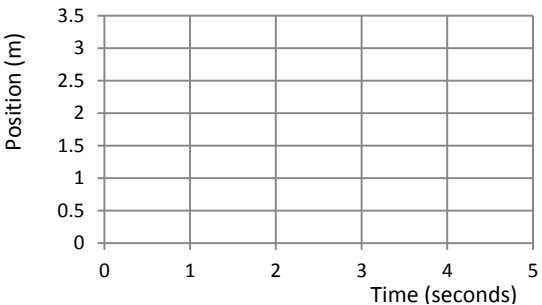
3) Welche Art von Bewegung liegt vor, wenn der Zeit-Positions-Graph eine gerade Linie zeigt?

.....

.....

E. Herausforderung

Skizziere ein Zeit-Positions-Diagramm und fordere damit einen Schulkollegen / eine Schulkollegin heraus, den Graphen möglichst gut nachzugehen. Lasse dich dann auch in ähnlicher Weise herausfordern. Dokumentiere deine Überlegungen und Aktivitäten.

Fordere einen Mitschüler/eine Mitschülerin heraus!	Ein Mitschüler/eine Mitschülerin fordert dich heraus!
	
Schreibe auf, welche Überlegungen dein Mitschüler/deine Mitschülerin angestellt hat.	Schreibe auf, wie du den Graphen "nachgehen" willst.

War dein Mitschüler/deine Mitschülerin erfolgreich? Wenn nein, was hat er/sie nicht gut gemacht?	Waren deine Überlegungen richtig? Wenn nein, was hast du nicht so gut gemacht?
--	--

F. Ziehe Schlüsse aus den durchgeführten Lernaktivitäten

Kehren wir nun zur Ausgangsfrage zurück: Erkläre, wie die Polizei mit Hilfe der "Section-Control" die Einhaltung des Tempolimits überprüfen kann. Welche physikalischen Größen benötigt man zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Weitere Fragen

a) Die Aufgabe ist mir leicht gefallen.

☐ stimmt genau ☐ stimmt eher ☐ stimmt eher nicht ☐ stimmt überhaupt nicht

Erkläre deine Antwort:

.....

.....

b) Die Anleitungen waren hilfreich.

☐ stimmt genau ☐ stimmt eher ☐ stimmt eher nicht ☐ stimmt überhaupt nicht

Erkläre deine Antwort:

.....

.....