

Mechanik - Bewegung (Didaktische Hinweise)

Messversuch: Fahrradfahrt im Schulhof

Eine Schülerin/ein Schüler führt auf einer geraden und ebenen Strecke (≥ 50 m) eine Fahrradfahrt durch. Alle 5 m bzw. 10 m (siehe Messtabelle auf Arbeitsblatt) positionieren sich jeweils zwei Schülerinnen/Schüler, die mit je einer Stoppuhr die Zeitdauer der Fahrt von der Startlinie bis zu ihrem Standort messen. Eine Schülerin/ein Schüler steht dabei an der Startlinie und signalisiert (z.B. mit einer Fahne), wann ein Radfahrender die Startlinie überquert. In diesem Moment werden alle Stoppuhren gestartet.

Ein Radfahrender erhält bei insgesamt 6 Fahrten verschiedene Aufgaben, so dass sich in der Auswertung verschiedene Diagramme ergeben sollten. Die Geschwindigkeit des Radfahrenden darf nicht zu langsam sein, um die gesamte Fahrt in dem vorliegenden Diagramm (maximal 15 s) darstellen zu können. Bei den Fahrten c) und d) kann ein Tachometer hilfreich sein, die Geschwindigkeiten können später mit den Ergebnissen der Auswertung verglichen werden.

- a) Start aus der Ruhe heraus immer schneller werdend (schwach beschleunigt)
- b) Start aus der Ruhe heraus immer schneller werdend (stark beschleunigt)
- c) Fliegender Start und gleich schnell bleibend (langsame Fahrt)
- d) Fliegender Start und gleich schnell bleibend (schnelle Fahrt)
- e) Fliegender Start und immer langsamer werdend
- f) Fliegender Start und immer schneller werdend

An jeder Position werden die Mittelwerte der beiden Schülerergebnisse gebildet. (Taschenrechner mitnehmen). Grobe Ausreißer, die z. B. durch ein verpasstes Startsignal entstehen, werden nicht verwendet.

An der Weg-Zeit-Messung ist die gesamte Klasse mit verschiedenen Aufgaben beteiligt. In einer Vorbesprechung müssen diese genau erläutert werden. Die Schülerinnen und Schüler werden im Vorfeld in folgende Gruppen aufgeteilt:

- Streckenmess-Team: Mit Hilfe eines Maßbandes und einer Straßenmalkreide werden die erforderlichen 5 m/10 m - Markierungen vorgenommen
- Fahrradfahrer
- Signalgeber beim Überfahren der Startlinie
- Zeitnehmer: An jeder Position eine 2er-Gruppe
- Ein (zuverlässiger) Ergebnis-Sammler notiert nach jeder der 6 Versuchsfahrten alle Messzeiten

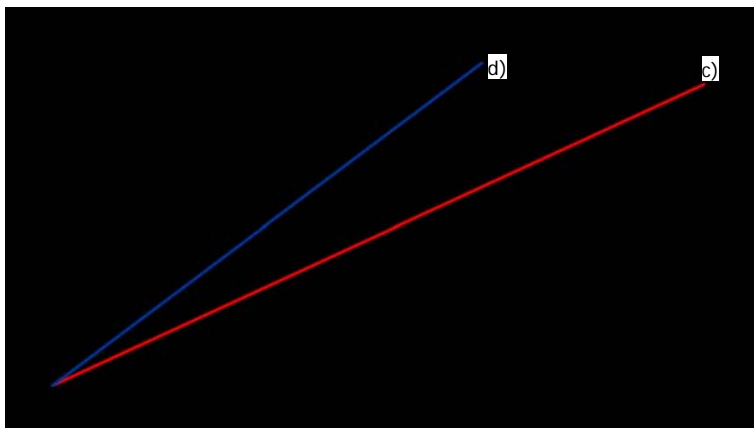
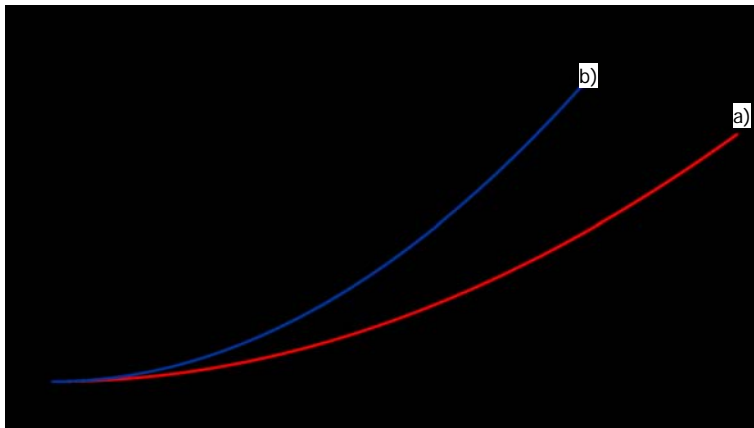
Hinweise zur Auswertung:

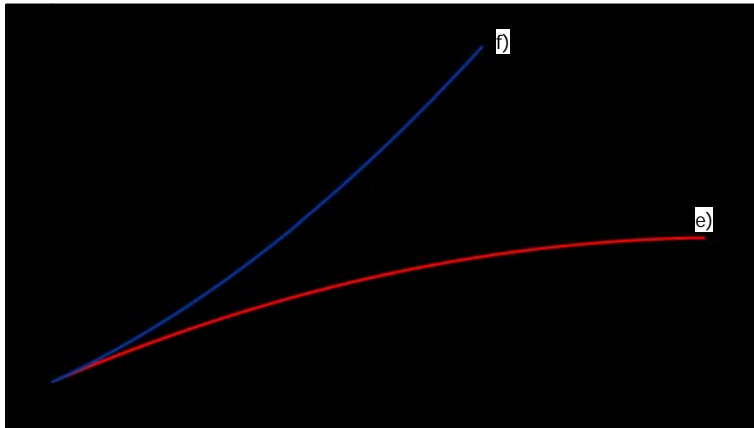
Zu Beginn der Auswertung müssen die Messergebnisse allen Schülern zugänglich gemacht werden. Hierzu könnte das Messprotokoll z. B. durch einen Visualizer oder OH-Projektor veröffentlicht werden. Die weitere Auswertung kann in Partner- oder Gruppenarbeit erfolgen.

Arbeitsauftrag 1:

Die Schüler tragen die Messpunkte in die Diagramme ein und skizzieren den Verlauf der Weg-Zeit-Kurve. Hier kann über die Problematik von Messunsicherheiten und den Umgang mit Ausreißern diskutiert werden.

Denkbare Weg-Zeit-Kurven der Bewegungen:





Arbeitsauftrag 2:

Die Schüler lernen die Eigenschaften verschiedener Bewegungsarten und deren prinzipiellen Verlauf im Weg-Zeit-Diagramm kennen.

Immer schneller werdend:	Links gekrümmter Kurvenverlauf
Gleich schnell bleibend:	Messpunkte liegen auf einer Geraden
Immer langsamer werdend:	Rechts gekrümmter Kurvenverlauf

Arbeitsauftrag 3:

Der Spezialfall „gleichförmige Bewegung“ wird durch diesen Arbeitsauftrag quantitativ ausgewertet. Damit kann der Begriff der Geschwindigkeit eingeführt werden. Die Ergebnisse können mit der Angabe des Tachometers verglichen werden. Darüber hinaus kann der Zusammenhang „steile Kurve – schnell“ und „flache Kurve – langsam“ hergestellt werden.

Zusatz-Aufgabe:

Die Zusatzaufgabe kann als zeitlicher Puffer für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler und als weitere Vertiefung (z. B. Umrechnung m/s in km/h) dienen.

Lösung

$$\text{Güterzug: } 200 \text{ m} / 8,0 \text{ s} = 25 \text{ m/s} = 90\,000 \text{ m/h} = 90 \text{ km/h}$$

$$\text{ICE: } 200 \text{ m} / 3,2 \text{ s} = 62,5 \text{ m/s} = 225\,000 \text{ m/h} = 225 \text{ km/h}$$