

# Mechanik in Jahrgangsstufe 7 – zweidimensional und multimedial

## Konzeption

Der Lehrplan für das neue bayerische Gymnasium verlangt bereits in der 7. Jahrgangsstufe die Einführung der kinematischen Größen und eine Behandlung der Newtonschen Gesetze.

Das entwickelte Konzept über zehn Unterrichtsstunden soll:

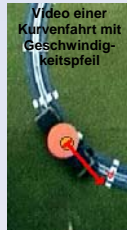
- **schülernah, alltagsrelevant und anschaulich** sein,
- **qualitative Grundeinsichten** vermitteln, ohne Diagramme und Berechnungen zu nutzen,
- **zweidimensional** erfolgen und von Beginn an den **Richtungscharakter** der mechanischen Größen betonen,
- altersgemäß **vielfältige und unterschiedlichste Medien** einsetzen.

## Kinematik

Die kinematischen Grundgrößen sollten von Beginn an als **Richtungsgrößen** eingeführt und anschaulich durch **Pfeile mit Länge und Richtung** dargestellt werden.

Anhand von **zweidimensionalen Bewegungen aus dem Alltag** lernten die Schüler die **Geschwindigkeit** als Pfeilgröße zur gleichzeitigen Beschreibung von **Tempo und Bewegungsrichtung** kennen. **Geschwindigkeitsänderungen** wurden auf natürliche Weise als Änderungen von Tempo und/oder Richtung erfasst und durch einen **Zusatzgeschwindigkeitspfeil** beschrieben. Dieser wurde abschließend auf die **Beschleunigung** erweitert, um zusätzlich darzustellen, wie schnell sich die Geschwindigkeit ändert.

Um das Interesse der Schüler zu wecken und ihre Abstraktionsfähigkeit nicht zu überfordern, wurde großen Wert auf die **vielfältige und schülernahe mediale Gestaltung** gelegt einschließlich Spielen und Spielsachen. Zentrale Veranschaulichung waren **Videoprojekte**, in denen die kinematischen Größen durch **Pfeile dynamisch** auf einem gefilmten Eisenbahnzug im Video repräsentiert wurden.



## Dynamik

Ausgehend von der Erkenntnis, dass **jede Bewegungsänderung eine Einwirkung als Ursache** hat, wurde die **Kraft** zur Beschreibung von **Stärke und Richtung von Einwirkungen** als Pfeilgröße eingeführt. Die Schüler sollten sich Kräfte als **rasche Folge von Stößen** vorstellen.

Hierzu wurde eine **Schülerübung mit Stoßbrettern** und Metallkugeln entworfen, damit die Schüler **Grunderfahrungen** zu Stößen und den verursachten Bewegungsänderungen **sammeln**: Ändert ein Körper seine Geschwindigkeit, also Tempo und/oder Bewegungsrichtung, so muss eine Kraft auf ihn wirken. Insbesondere wurde untersucht, wie man auf einen Körper einwirken muss, um ihn auf eine **Kurvenbahn** zu zwingen. Um das anschauliche Verständnis zu stärken, wurden zudem verstärkt Computersimulationen eingesetzt.

Der Zusammenhang zwischen Kraft und Bewegungsänderung, sowie der **Einfluss von Masse und Einwirkungsdauer** wurde zunächst in **qualitativen**, aber sehr anschaulichen **Experimenten** untersucht und schließlich zusammengefasst in der **Newtonsche Bewegungsgleichung** der Form:  $\Delta \vec{v} = \frac{\vec{F} \cdot \Delta t}{m}$



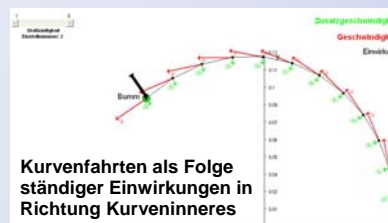
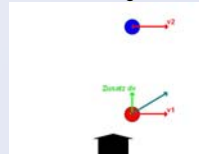
### Black-Box-Versuch:



### Schülerübung Kugelstoßen:



Computersimulation: Ein Stoß erzeugt eine Zusatzgeschwindigkeit in Stoßrichtung



Bedeutung der Einwirkungsdauer: Je länger eine Kraft einwirkt, umso größer ist die Geschwindigkeitsänderung



## Erfahrungen

- Die Durchführung in einer 7. Klasse stieß auf **großes Interesse der Fachkollegen**.
- Die Schüler schienen motiviert und ihre **Rückmeldungen** waren durchwegs **positiv**.
- Die ausgewählten Medien trugen viel zum Verständnis der Schüler bei.
- Es entstand der Eindruck, dass die Schüler die **gewünschten Lernziele gut erreicht** haben.
- Ein anschließender **Test** mit qualitativen Aufgaben fiel **sehr positiv** aus.
- Aufgaben zum Richtungsverständnis wurden **teilweise besser gelöst als** von **Elftklässlern**.