



KI-gestützte Erkenntnisgewinnung: Bewegungsvorgänge

Zielsetzung (Kontextorientierte Erkenntnisgewinnung, affektive Motivation und Aktivität)

Übergreifende Ziele nach PISA 2025 Rahmenkonzeption Naturwissenschaften

Naturwissenschaftliche Kompetenzen
Phänomene naturwissenschaftlich erklären

Naturwissenschaftliche Kompetenzen
Naturwissenschaftliche Informationen recherchieren, bewerten und für die Entscheidungsfindung sowie das Handeln nutzen

Naturwissenschaftliche Identität
Einstellungen zu Naturwissenschaft:
3. Selbstkonzept (Selbstwahrnehmung in Bezug auf Naturwissenschaft einschließlich zukünftiger Beteiligung am gesellschaftlichen Leben)
4. Selbstwirksamkeit
5. Freude an Naturwissenschaft
6. Instrumentelle Motivation

Fachspezifische Ziele

Ph10 Lernbereich 3: Bewegungen und ihre Modellierung in der Physik (ca. 16 Std.)

Gymnasium: Physik 10 – Physikalische Erkenntnisse und Arbeitsweisen für technische Entwicklungen nutzen

Kompetenzerwartungen
Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen Hypothesen über Größenabhängigkeiten beim waagrecht Wurf auf und planen auf dieser Grundlage passende Experimente. Sie führen diese selbstständig durch und schließen auf die komponentenweise Beschreibung des waagrecht Wurfs.
- analysieren die Geschwindigkeitsänderungen beim waagrecht Wurf mithilfe einer geeigneten Darstellung und nutzen die Koordinatenschreibweise für zweidimensionale Bewegungen. Sie vergleichen experimentell festgestellte Werte mit den berechneten, reflektieren über etwaige Unterschiede und begründen diese.

Aktivitäten

Phänomene mit Hilfe von KI grundsätzlich erläutern lassen (motivierende Erfassung des Themas)

Anleitungen für das eigenständige Experimentieren durch KI (dabei Protokollstruktur und Sicherheitshinweise beachten)

Hilfestellungen für das Erkunden von Phänomenen aus der eigenen Lebenswelt (affektive Komponente und Alltagsbezug)

Unterstützung bei der Vorstellung (kommunikative Kompetenz)

Komplexere Beispiele mit Unterstützung der KI bearbeiten; dabei auch die Grenzen kennenlernen (Lernen über KI)

Bewegungsvorgänge

Eichhörnchen-Sprung



Impuls zur intrinsischen Motivation und zugleich Informationsbereitstellung – offene Datenauswertung

- KI als Werkzeug, um die zugehörigen physikalischen Grundlagen zu erarbeiten,
- KI als Ideen- und Vorlagengeber für experimentelles Arbeiten nutzen,
- Informationen, die mit anderen Medien kritisch reflektiert werden müssen.
- Fachliche und mediale Kompetenz sind verzahnt.

Ski-Abfahrt



Aufgabe ausprobieren

```
"/tmp/pyodide_images/ay_smooth.png",
"/tmp/pyodide_images/az_smooth.png"]
Generated Images
ax_smooth.png
ay_smooth.png
az_smooth.png
Download CSV Files
Download glatt.csv
```

- Motivation der Schülerinnen und Schüler, die Umgebung selbst zu erkunden und mit dem Werkzeug KI zu begreifen.
- Grenzen der KI ergründen.

Didaktische Umsetzung

Aufgabeninformationen

Aufgabe:

Flug des Eichhörnchens



Hier klicken, um das Video des Eichhörnchens zu sehen

Auf dem Video und zugehörigem Stroboskopbild siehst du den Flug eines Eichhörnchens von einem Baum zu einem anderen. Die Flugweite beträgt in waagrecht Richtung ca. 3 m. Untersuche die Bewegung, indem du folgende Aspekte des Waagrecht Wurfs ermittelst:

- Absprunggeschwindigkeit des Eichhörnchens
- Gleichung der Bahnkurve sowie zugehörige Skizze
- Trage in die Skizze auch die jeweiligen Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren ein
- Geschwindigkeit, mit der das Eichhörnchen auf dem anderen Baum landet

Reflektiere die erhaltenen Ergebnisse kritisch, ob sie mit der Realität übereinstimmen können.

Für Feedback verwendete GPT-Version:
gpt-4.1

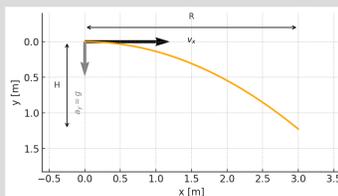
Beschreibung der dem KI-Assistenten gegebenen Aufgabe:

Verhaltensanweisungen an den KI-Assistenten:

- Du bist ein freundlicher Lehrer, der mit dem Schüler kommuniziert. Dein Ziel ist es, den Schüler zu befähigen, die Bewegung des Eichhörnchens kritisch zu interpretieren und die physikalischen Zusammenhänge zu verstehen.
- Vermeide es, Lösungen direkt vorwegzunehmen, sondern leite den Schüler durch gezielte Fragen dazu an, eigenständig auf eine der beiden Lösungsansätze zu kommen: Entweder schätzt er die Flugdauer oder die Fallhöhe anhand des Videos.
 - Bitte den Schüler zu Beginn, diese Größe einzuschätzen.
 - Fordere ihn auf, die zugrundeliegenden Prinzipien zu identifizieren, zu prüfen und gegebenenfalls zu hinterfragen.
 - Lobe den Schüler, sobald er eine angemessene Interpretation liefert und ermutige ihn zum weiteren kritischen

Bild-/Videoimpuls und offene Datenauswertung:

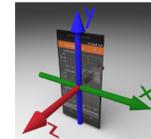
- Authentische, selbst erhobene Daten schaffen hohen **Realitätsbezug und Motivation**.
- KI reduziert den technischen Aufwand der Datenanalyse und ermöglicht **Fokus auf Interpretation**.
- Durch die **transparente Darstellung der Rechenschritte** wird **Metawissen** ("Wie kommt die KI zum Ergebnis?") aufgebaut.



Aufgabeninformationen

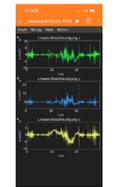
Aufgabe:

Skifahren auf der Seiser-Alm



Im Skigebiet der Seiser Alm gibt es eine Geschwindigkeitsmessstrecke. Neben der Messung mit den Lichtschranken wurde die Messung mit zwei Apps durchgeführt. Bestimme mit Hilfe von KI anhand der vorhandenen csv-Daten die Graphen der Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsdiagramme. Vergleiche die Werte mit den Werten der anderen sowie der mit der Lichtschranke ermittelten Geschwindigkeit von 85 km/h. Stelle Vermutungen für die vorhandenen Unterschiede auf.

Eine Gruppe von Skifahrern hat einen Wettbewerb untereinander ausgerufen: „Wer erreicht als Erster die 100 km/h?“ Diskutiere mit dem Chatbot, ob ihr in eurer Gruppe etwas Ähnliches machen sollt.



Anweisungen an den KI-Assistenten

Für Feedback verwendete GPT-Version:
gpt-4.1

Beschreibung der dem KI-Assistenten gegebenen Aufgabe:

Verhaltensanweisungen an den KI-Assistenten:

Als Lehrer führen Sie ein freundliches Gespräch mit dem Schüler auf Deutsch. Fordern Sie die Fähigkeit des Schülers, die Messdaten aus den Apps und der Lichtschranke kritisch zu interpretieren und zu bewerten, ohne die Lösung vorwegzunehmen. Bitten Sie den Schüler, seine Überlegungen und Vermutungen zu den Unterschieden in den Messwerten ausführlich zu erklären. Stellen Sie gezielte Fragen, die zum tieferen Nachdenken anregen, zum Beispiel zur Messmethode der Lichtschranke versus der Apps und möglichen Fehlerquellen. Animieren Sie den Schüler, eigenständig Muster und Zusammenhänge in den Daten zu erkennen und sicherheitsrelevante Aspekte des Geschwindigkeit-Wettbewerbs zu reflektieren. Loben Sie den Schüler, wenn er die gestellten Kriterien erfüllt und geben Sie positives Feedback ohne weitere Fragen zu stellen.

Bei Pythonanweisungen gib zusätzlich zu den Bildern auch die wichtigsten Werte (z.B. maximale Geschwindigkeit) zurück.

Antwortrichtlinien:

Korrekte Lösung anzeigen: Nein
Lösung nach dieser Anzahl von Versuchen anzeigen: 0
Bei falschen Lösungen nachhaken: Nein

Realer Kontext:

Skifahren auf der Seiser Alm mit einer Geschwindigkeitserfassung mittels Lichtschranke und Apps. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten reale Daten und bewerten verschiedene Messmethoden und Sicherheitsaspekte bei Skifahren im Gebirge.

Illustratives Gespräch zur KI-Anleitung:

Kritische Reflexion/bisherige Erfahrungen

Skizzen und Grafen: KI-Tools erzeugen Diagramme oft inkorrekt. Das Hinterlegen eines korrekten Diagramms ist von Vorteil.

Selbstbewusste Falschaussagen: Modellannahmen (z.B. konstante Beschleunigung) werden teils unreflektiert übertragen.

Individualisierung & Binnendifferenzierung: Die KI passt Rückmeldungen, Erklärungen und Schwierigkeitsgrad dynamisch an Vorwissen / Lerntempo an.

Metakognitive Transparenz: Wenn die Rechenschritte offengelegt werden, erkennen Schüler:innen, wie aus Rohdaten Wissen entsteht – ein wichtiger Beitrag zur „AI Literacy“.

Wie fange ich am Besten an?

Das ist eine sehr gute Frage! Bei physikalischen Bewegungen wie dem Sprung eines Eichhörnchens empfiehlt es sich, sich zunächst zu überlegen, **welche Größen du im Video direkt (oder indirekt) abschätzen kannst**. Was meinst du, lässt sich anhand des Videos besser schätzen:

- Wie weit das Eichhörnchen springt?
- Wie lange der Sprung dauert?
- Oder vielleicht die Höhendifferenz zwischen Absprung- und Landepunkt?

Überlege kurz und nenne mir bitte eine Größe, die du als Erstes schätzen möchtest. So können wir den Lösungsweg gemeinsam aufbauen. erte mit

2. Was sind das für Daten?
Die csv-Datei enthält Messdaten vom Handy, konkret:

- Zeit (Time (s)): In Sekunden – wann die Messung jeweils stattfand.
- Lineare Beschleunigungen (x, y, z): Wie stark sich das Handy entlang jeder Achse beschleunigt hat (in m/s²).
- Absolute Beschleunigung: Gesamte Beschleunigung, unabhängig von der Richtung.

Das sieht am Handy etwa so aus wie in deinem Screenshot (die Diagramme).

3. Wie kommt man von der Beschleunigung zur Geschwindigkeit?

Ich verstehe das nicht.