

Beispielaufgabe Physik 10

Fall eines Papiertrichters

Bezug zu den Bildungsstandards

Leitgedanken

„Am Anfang eines tragfähigen Physikverständnisses steht die Auseinandersetzung mit den Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler, die sie in den Unterricht mitbringen. Phänomene führen zu physikalischen Fragestellungen. Erklärungen werden in Bildern und Modellen veranschaulicht und schrittweise mit Hilfe der physikalischen Fachsprache begrifflich gefasst.“

„Vorstellungen der Schüler, die sie in den Unterricht mitbringen“ lassen sich am besten unter Bezug auf reale Vorgänge wachrufen. Reale Vorgänge, wie dem Fall eines Papiertrichters in einem Medium. (Wenn sich der Unterricht dagegen auf Idealisierungen beschränkt, werden die Vorstellungen der Schüler nicht ausreichend einbezogen.)

Das gestellte Problem berührt die folgenden Kompetenzen und Inhalte:

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

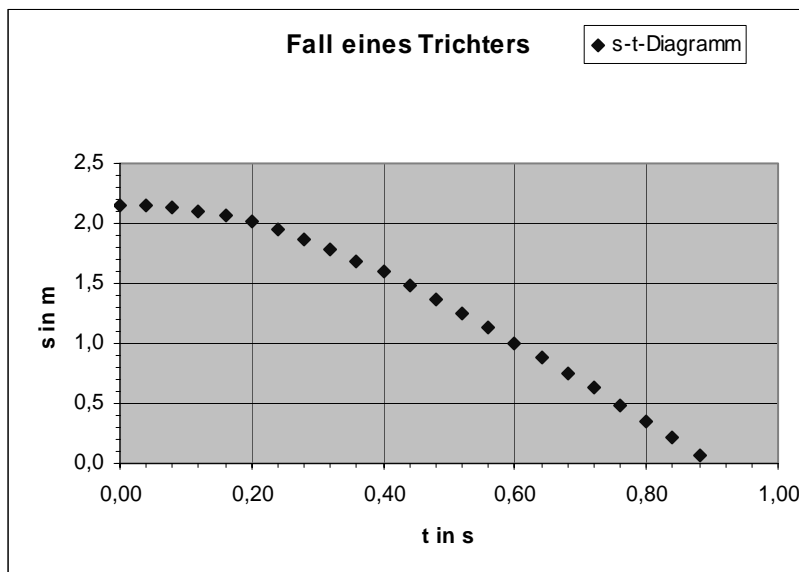
- den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen graphisch darstellen und Diagramme interpretieren,*
- Experimente, Messwerte, Diagramme ... miteinander in Beziehung setzen,*
- die naturwissenschaftliche Arbeitsweise (Hypothese, Vorhersage, ...) anwenden.*

Inhalte

Kraft, Geschwindigkeit, ..., Beschleunigung

Problemstellung

Der Fall eines Papiertrichters wurde mit einer digitalen Videokamera aufgenommen und anschließend ausgewertet. Das s-t-Diagramm stellt die gesamte Fallbewegung dar.



Bestimme die Durchschnittsgeschwindigkeit des Papiertrichters während des Falls. Beschreibe seine Bewegung.

Begründe seine Bewegung im Detail. Skizziere das v-t-Diagramm.

Welche Faktoren beeinflussen den Fall solcher Trichter in welcher Weise?

Bewertung

Niveau C

Die Schülerin erkennt, dass die Bewegung des Papiertrichters zuerst beschleunigt und später gleichförmig ist, und kann dies angemessen beschreiben. Sie bestimmt die Durchschnittsgeschwindigkeit mit einem geeigneten Verfahren.

Niveau B:

Der Schüler gibt für beide Phasen der Bewegung angemessene Gründe an. Dabei geht er auf das konstante Gewicht und die geschwindigkeitsabhängige Luftreibung ein. Er geht ebenfalls auf das sich ausbildende dynamische Gleichgewicht dieser beiden Kräfte ein. Er nennt die theoretisch zu erwartende Anfangsbeschleunigung und bestimmt aus dem Diagramm die Grenzgeschwindigkeit.

Niveau A:

Zusätzlich zu den obigen Ausführungen kann sie | er mindestens drei Parameter nennen und plausibel begründen, in welcher Weise die Bewegung beeinflusst wird. Mögliche Parameter sind: Durchmesser, Öffnungswinkel, Masse, Oberfläche, Fallbeschleunigung, Dichte des Mediums, ...