

# Fächerverbindender Unterricht

---

## Vorbereitungsseminar zum Praxissemester

Prof. Dr. Ingo Witzke, SoSe 2015

### **Thema der Stunde**

Lageenergie und lineare Funktionen

### **Grobziel der Stunde**

Die Schülerinnen und Schüler stellen eigenständig Hypothesen zum Basiskonzept Energie auf. Diese überprüfen sie mittels eines Experiments, in dem sie den Zusammenhang zwischen Fall- und Sprunghöhe eines Balles untersuchen. Dabei erheben die Schülerinnen und Schüler Daten in arbeitsteiliger Gruppenarbeit und stellen sie in einer Wertetabelle sowie graphisch dar. Mit Hilfe der Ergebnisse sollen sie die Hypothesen widerlegen oder beweisen. Der Gesamtvorgang des Falls soll schlussendlich unter energetischen Aspekten beschrieben werden.

## Lernziele

### Teilziele der Stunde

#### **Inhaltsbezogene Ziele (Funktionen)**

LZ 1	Die SuS üben das Darstellen von Funktionen in Wertetabellen und Graphen, indem sie Messdaten eines Experimentes in einer Wertetabelle festhalten und in einem Graphen zeichnerisch übertragen.
------	--

#### **Inhaltsbezogene Ziele (Energie)**

LZ 1	Die SuS vertiefen den Begriff Energie kennen und stellen eigenständig fest, dass die Lageenergie mit der Höhe zu nimmt.
------	---

#### **Prozessbezogene Ziele**

##### ***Argumentieren***

LZ 2	Die SuS sollen den Gesamtvorgang des Fall eines Balles unter energetischer Sichtweise beschreiben können
LZ 3	Die SuS trainieren das Aufstellen von Vermutungen (Hypothesen), indem sie vor dem Experiment einen möglichen Zusammenhang zwischen den zugeordneten Größen vermuten.

##### ***Kommunizieren***

LZ 4	Die SuS verbalisieren eigene Denkprozesse und mathematische/physikalische Situationen, indem sie ihr durchgeführtes Experiment der Klasse vorstellen (Versuchsaufbau, Durchführung und Ergebnisse)
------	--

##### ***Problemlösen***

LZ 5	Die SuS können die Einflussgrößen von Energie benennen
LZ 6	Die SuS nutzen mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten zur Problemlösung, indem sie die Wertetabelle und die graphische Darstellung nutzen, um einen Überblick über die erhobenen Zahlen und Daten zu bekommen.
LZ 7	Die SuS verbinden die mathematischen Kenntnisse mit physikalischen Kenntnissen um die Fragestellung zu lösen.

## Verlaufsplan

### Geplanter Stundenverlauf

Nr. (Zeit)	Funktion der einzelnen Phasen	Sachaspekte	Sozialform, Handlungsmuster	Medien	Didaktischer Kommentar
1 (15 min.)	Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrüßung der Schüler und Schülerinnen</li> <li>- Vorstellung des Ablaufes (1. Gruppenarbeit /Experimentieren, 2. Präsentation der Ergebnisse)</li> <li>- Konfrontation mit der Frage: Was ist Energie? Welche Formen von Energie kennt ihr? (Die Antworten der Schüler und Schülerinnen werden an der Tafel gesammelt und durch die Lehrenden ergänzt und kommentiert)</li> <li>- Falls der Begriff „Lageenergie“ noch nicht angeschrieben wurde, wird er von der Lehrkraft ergänzt.</li> <li>- Es wird ein Merksatz angeschrieben, der den Begriff definiert und eine Formel zur Berechnung angegeben</li> <li>- Der Bezug zum Experiment wird geschaffen, indem die Lehrkraft erklärt, dass beim heutigen Experiment die Einflussgrößen der Lageenergie untersucht werden.</li> <li>- Die Folie wird an die Wand projiziert und die Materialien und Arbeitsblätter werden ausgeteilt.</li> </ul>	Klassenunterricht Lehrerbeiträg	Tafel Bücher	Die Schüler und Schülerinnen werden direkt angesprochen und es wird eine Verbindung zum Alltag gestellt. Die Schüler erkennen, dass Energie im alltäglichen Leben zu finden ist und auch beim Fall eines Balles sichtbar wird. Im Speziellen wird die Lageenergie erklärt, die auch Thema des nachfolgenden Experimentes ist.
2 (5 min.)	Sammlung von Hypothesen	<p>Die Schüler und Schülerinnen sollen in Ihren Gruppen Vermutungen aufstellen.</p> <p>Mögliche Vermutungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je größer die Fallhöhe des Balles ist, desto kleiner wird die Sprunghöhe</li> <li>- Je größer die Fallhöhe des Balles ist, bleibt</li> </ul>	Gruppenarbeit		Die Schüler und Schülerinnen müssen hier selbst Hypothesen zum Basiskonzept Energie aufstellen und sich mit Ihren Gruppenmitgliedern einigen (Verantwortung übernehmen).

## Verlaufsplan

		die Sprunghöhe des Balles trotzdem gleich - Je größer die Fallhöhe des Balles ist, desto größer wird die Sprunghöhe			
3 (20 min.)	Überprüfung der Hypothesen mit den Experimenten	Die Schüler und Schülerinnen sollen in einem Experiment bei unterschiedlicher Fallhöhe die die Sprunghöhe zweier verschiedener Bälle nacheinander bestimmen (Anleitung im Arbeitsblatt). Die gemessenen Werte werden in eine Wertetabelle und einen Graphen eingetragen. Nach den Messungen soll die Ausgangshypothese verifiziert oder falsifiziert werden. Der Gesamtvorgang soll letztendlich noch unter energetischer Sichtweise beschrieben werden, d.h. die Einflussgrößen der Lageenergie sollen beispielsweise benannt und die Umwandlung der Energieformen beschrieben werden. Dazu kann der Merksatz und die Formel vom Tafelbild benutzt werden.	Gruppenarbeit	Bälle Zollstock Klebeband	Die Schüler und Schülerinnen müssen hier zusammenarbeiten und selber aktiv werden um die Fragen zu beantworten.
4 (10 min.)	Vorstellung der Antworten	Einige Gruppen stellen Ihre Ergebnisse vor.	Klassenunterricht		Hier kann der Lehrende auf Probleme eingehen und schauen ob die Schüler und Schülerinnen die Aufgabe verstanden haben.
5 (10 min.)	Sicherung	Die Ergebnisse werden zusammen auf der Tafel zusammengefasst und ins Heft eingetragen.	Klassenunterricht	Tafel	Hier können letzte Fragen von den Schülern und Schülerinnen gestellt werden. Der Lehrende kann hier feststellen ob die Ziele von den Schülerinnen Erreicht wurden und die Ergebnisse darstellen können.
6 (0 – 10 min.)	Puffer	Der Lehrende gibt einen Ausblick was in den nächsten Unterrichtsstunden auf die Schüler	Lehrervortrag		Das Interesse der Schüler und Schülerinnen wird für die

## Verlaufsplan

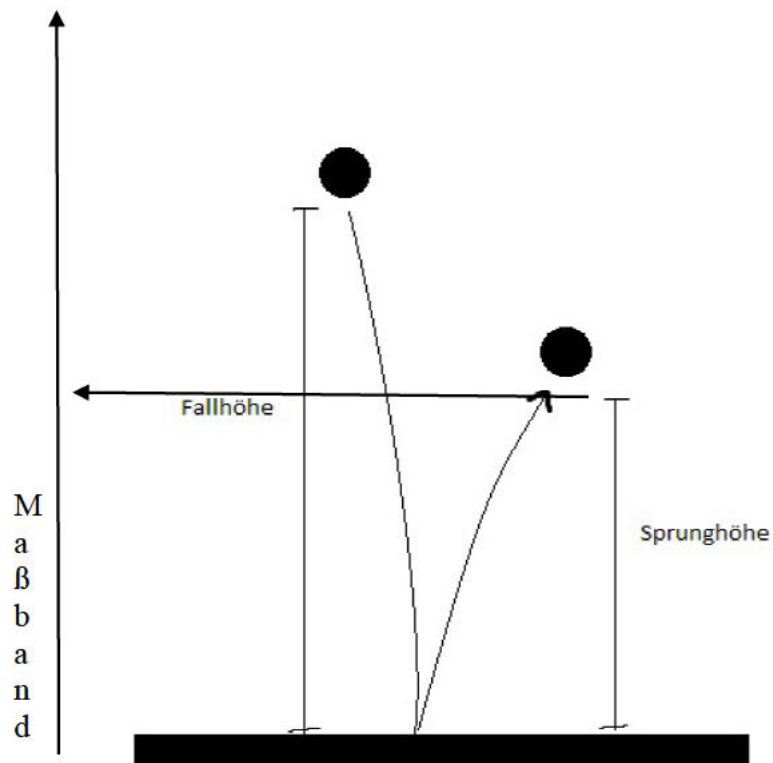
		und Schülerinnen zu kommt und gibt noch interessante Informationen über Energie. Als Hausaufgabe sollen die Schüler ein weiteres Beispiel aus ihrem Alltag finden, in dem Energie auch sichtbar wird. Sie sollen die Umwandlung der Energieformen dabei beschreiben.			nächsten Stunden geweckt.
--	--	--	--	--	---------------------------

Frage: Wie hoch springt der Ball?

**Fallhöhe → Sprunghöhe**

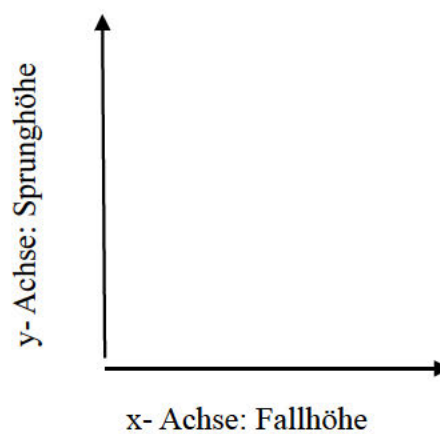
**Material:**

- Ball
- Maßband
- Bleistift



Benutzt zur Darstellung eurer Messwerte eine Tabelle und einen Graphen der Form:

Fallhöhe	Sprunghöhe
100 cm	
90 cm	
80 cm	
70 cm	
60 cm	
50 cm	



Bevor es losgeht, entscheidet euch für eine Vermutung, wie das Experiment ausgehen könnte. Kreuzt an!

### Vermutungen

	1. Je größer die Fallhöhe des Balles ist, desto kleiner wird die Sprunghöhe
	2. Je größer die Fallhöhe des Balles ist, die Sprunghöhe des Balles bleibt gleich.
	3. Je größer die Fallhöhe des Balles ist, desto größer wird die Sprunghöhe

### Aufgabe:

Untersucht den Zusammenhang zwischen der Fallhöhe und der Sprunghöhe des Balles.

( )

Teilt in eurer Gruppe die 3 Rollen zu: 1. Halten des Maßbandes, 2. Fallen lassen des Balls von einer festgelegten Höhe, 3. Messen der Sprunghöhe. Rotiert in eurer Gruppe, sodass jedes Gruppenmitglied jede Rolle mehrmals ausführen muss.

Lasst den Ball zunächst mehrmals aus 100 cm Höhe fallen und übt das Messen der Sprunghöhe. Nur der erste Sprung des Balles zählt. Jedes Gruppenmitglied sollte das Messen mehrmals ausprobiert haben.

Legt eine Wertetabelle mit den Spalten „Fallhöhe“ und „Sprunghöhe“ an. Als Fallhöhe werden 100 cm, 90 cm, 80 cm, 70 cm, 60 cm und 50 cm festgelegt. Lasst nun den Ball jeweils 3 Mal von einer der Höhe fallen. Bildet den Mittelwert der 3 Werte und zeichnet zu euren Daten einen Graphen (x-Achse: Fallhöhe, y-Achse: Sprunghöhe).

Versucht nun den Gesamtvorgang des Falls eines Balls unter energetischer Sichtweise zu beschreiben. (Wann ist die Lageenergie in eurem Experiment groß, wann klein? Welcher der zwei Bälle hat mehr Lageenergie? In welche Energieformen wird die Lageenergie umgewandelt, wenn ein Ball fallen gelassen wird?)

### Auswertung:

Vervollständigt den Satz

Je höher die Fallhöhe des Balles ist, \_\_\_\_\_

**Tafelbild**

Was ist Energie?

- Spannenergie
- Bewegungsenergie
- Innere Energie
- Lageenergie
- Sonnenenergie
- Solarenergie
- Windenergie
- Ist etwas, was man hat
- Strahlung
- Wärme, Heizenergie

**Lageenergie:** Die Energie, die man aufbringen muss, um ein Objekt eine gewisse Höhe zu heben. (Beispiel: Einen Ball vom Boden 1 m anheben)  
Wie viel Arbeit muss ich dafür aufwenden? Die Antwort liefert die Formel zur Lageenergie:

$$W_{\text{POT}} = m \cdot g \cdot h$$

„W<sub>POT</sub>“ ist die potentielle Energie in Newton-Meter [ Nm ]

"m" ist die Masse des Körpers, der gehoben wird, in Kilogramm [ kg ]

"g" ist die Erdbeschleunigung,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  [ m / s<sup>2</sup> ]

"h" ist die Höhe, um die das Objekt angehoben wird in Meter [ m ]

$$m \cdot g = F$$

Abschluss Tafelbild: Die Lageenergie nimmt mit der Höhe zu.