

Bau eines Segelwagens

Schulfach: Sachunterricht/ Physik



Dieses Material ist im Rahmen des Projekts
„Bildung für einen nachhaltige Energieversorgung und -nutzung“
www.energiebildung.uni-oldenburg.de
an der Universität Oldenburg
in den Fachdidaktiken Sachunterricht/ Physik entstanden.

Dieses Unterrichtsmaterial steht unter der folgenden Creative Commons Lizenz:



(CC BY-NC-SA 3.0).

(Weiterbearbeitung und Weitergabe unter den Bedingungen: Namensnennung, nicht-kommerziell und Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Nähere Informationen sind zu finden unter:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>)

Oldenburg, im August 2011

Lehrerhinweis: Bau eines Segelwagens



Eine Stationsarbeit für die Klassen 3 - 5 zur Erkundung des Verhältnisses von Windstärke und Segelfläche, sowie dem Einfluss verschiedener Gewichte auf die Segelweite

Zeitlicher Rahmen: Ca. 10 - 30 min pro Station

Erprobungen:

Die Versuche wurden bisher ausschließlich in der Klasse 4 durchgeführt. Sie gehören zu einer Stationsarbeit des Regionalen Umweltzentrums (RUZ) Papenburg zum Thema „Erneuerbare Energien“. Da völlig unterschiedliche Klassen mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen das RUZ zu diesem Thema besuchen, können wir nicht an ein schulisches Vorwissen der Kinder anknüpfen. Oftmals wurde jedoch das Thema „Luft“ in der 3. Klasse behandelt. Daher wissen einige auch, dass Wind Kraft hat oder etwas bremsen kann. Wie sich jedoch das Verhältnis von Windstärke und Segelfläche auf die Segelweite auswirkt, ist vielen SchülerInnen noch nicht klar. Auf die Frage, welches Segel wohl die beste Segelweite bringen wird, antworteten die Schüler sehr unterschiedlich. Während einige der Meinung sind, dass die dreieckigen Segel die besten seien, weil sie einfach optisch am besten zum Segelwagen passten, sind andere der Meinung, dass das kleinste Segel am besten sei, weil sie beim Thema Luft gelernt hatten, dass man mit der kleinsten Kartonfläche am schnellsten laufen kann.

Didaktische Hinweise:

Inhaltliche Kompetenzen: Die SchülerInnen sammeln erste Erfahrungen mit der mechanischen Nutzung der Windenergie. Es wird verdeutlicht, dass die Windenergie von den Segeln erfasst und auf das System Segelwagen übertragen wird. Der Segelwagen wird in Bewegung versetzt. Die SchülerInnen lernen die Beziehungen zwischen Windstärke und zurückgelegter Strecke kennen. Die SchülerInnen lernen den Einfluss vom Gewicht auf die Fahrweite des Segelwagens kennen.

Prozessbezogene Kompetenzen: Die SchülerInnen sollen zunächst Hypothesen aufstellen, wie weit der Segelwagen fährt und diese Vermutung begründen. Darüber hinaus werden technische Fertigkeiten (wie Messen, Vergleichen, Konstruieren) gefördert.

Material:

3 Segelwagen, 3 Zollstöcke, 4 Filmdöschen mit Sand, Segel aus fester Pappe, Ventilator oder Haartrockner
Für Versuch 3: Tüten, Stofftücher, Dosen verschiedener Größe (z. B. Margarine Dosen), Band

Vorbereitung:

Zunächst müssen die Segelwagen gebaut werden (ca. 1 Std.). Aus einer dünnen Sperrholzplatte wird die Grundform (10x15 cm) ausgesägt und angeschliffen. Die Räder kann man z. B. bei Opitec bestellen, als Achsen können einfache Schaschlikstäbe verwendet werden. Als Achsenaufhängung kann ein Strohalm oder kurze Kabelhülle dienen. Die Segel werden aus fester Pappe ausgeschnitten und auf einen Schaschlikstab geklebt. Damit das Segel auf dem Wagen hält und auswechselbar ist, sollte je ein kleiner viereckiger Holzklötz auf den Segelwagen geklebt werden. Es ist wichtig, darauf zu achten, dass sich die Segel nicht drehen, wenn der Ventilator eingeschaltet wird. Tipp: Die Segel einfach zusätzlich mit Knete am Holzklötz befestigen. Eine andere Idee wäre, die Segel an zwei Schaschlikstäben zu befestigen.

Segelwagen können auch im Werkunterricht von den Kindern selbst hergestellt werden. Die Grundform kann dann z. B. aus dicker Pappe hergestellt werden. Auch die Räder können aus einfacheren Materialien wie Styroporkugeln, Holz- oder Korkscheiben gefertigt werden.

Praktische Hinweise

- Es hat sich als sinnvoll herausgestellt, den Kindern bei diesen Versuchen etwas Spielzeit einzuräumen. Danach haben sich die Kinder systematisch mit den Fragen auseinander gesetzt.
- Wenn möglich, sollte man die Versuche mit einem Ventilator durchführen. Beim Haartrockner kommt es sehr darauf an, wie man den Haartrockner hält. So kann es beispielsweise sein, dass ein Segelwagen mit einem kleinen Segel weiter fährt als mit einem großen, weil der Haartrockner günstiger gehalten wurde. Damit keine falschen Vorstellungen entstehen, sollte dies unbedingt thematisiert werden. Man kann den Haartrockner auch in ein Gefäß stellen und mit Trockentüchern festklemmen, so dass sich die Windrichtung während des Versuchs nicht ändert.
- Man braucht Platz für diese Versuche, denn die Segelwagen segeln je nach Ventilatorstärke recht weit. Vielleicht kann der Schulflur oder ein Nebenraum mit genutzt werden.

Mögliche Beobachtungen:

- Wird die Windenergie bei derselben geometrischen Segelform erhöht, nimmt die Wegstrecke zu.
- Je größer das Segel ist, desto größer ist die Segelweite (besonders bei Station 3).

Tipps für die Auswertung:

- Zurückgelegte Wegstrecke bei konstanter Windgeschwindigkeit und unterschiedlichen geometrischen Segelformen bestimmen
- Je-desto-Beziehungen herstellen

Erklärung für LehrerInnen:

Die Segelwagen machen sich das Widerstandsprinzip zu Nutze. Hierbei stehen die Segel dem Wind des Ventilators oder Haartrockners im Weg und führen zu einem Widerstand. Die vor dem Segel aufgestaute Luft schiebt nun den Segelwagen an und bewegt ihn, je nach Segelform, unterschiedlich weit. Je größer die Segelfläche F , desto weiter wird der Wagen nach vorne getrieben.

Die Beladung des Segelwagens mit Gewichten wirkt sich ebenfalls auf dessen Fahrweite aus. So wird die Strecke mit zunehmendem Gewicht immer kürzer, da bei größerem Gewicht mehr Energie für die gleiche Strecke umgesetzt wird. Da der Haartrockner allerdings auf gleicher Stufe betrieben wird, bleibt die zugeführte Energie konstant und daraus resultiert ein kürzerer zurückgelegter Weg.

Erklärung für Kinder:

Wenn Wind (bewegte Luft) auf ein Segel trifft, wird die Energie auf diese Fläche übertragen und in Bewegung umgewandelt. Große Flächen können große/ schwere Gegenstände bewegen. Beispiele: Segelschiffe, Windräder, Kite-Surfer

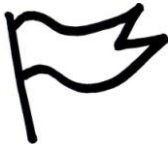
Je größer die Fläche, desto weiter fährt ein Wagen bei gleicher Beladung.

Je mehr Wind, desto weiter fährt ein Wagen bei gleicher Beladung.

Je schwerer der Wagen, desto kürzer die zurückgelegte Strecke mit demselben Segel.

Je schwerer der Wagen, desto kürzer die zurückgelegte Strecke bei gleichbleibender Windstärke.

Station 1
Versuche mit dem Segelwagen



An dieser Station kannst du ausprobieren, wie weit der Segelwagen fährt, wenn du ihn von der Startlinie mit dem Haartrockner oder Ventilator antreibst. Beginne mit dem Segel Nummer 2. Achte darauf, dass der Haartrockner oder Ventilator immer am selben Ort bleibt (40 cm von der Startlinie entfernt) und immer mit der gleichen Stufe betrieben wird. Führe mehrere Messungen durch und notiere die Weiten!

Name: _____

Datum: _____

Station 1
Versuche mit dem Segelwagen



1. Welches Segel eignet sich am besten, welches am schlechtesten? Was vermutest du?

2. Beobachtung:

	Segel 1	Segel 2	Segel 3	Segel 4
Weite (cm)				

3. Meine Erklärung:
