

Eine Lektion zum Thema «Schwerpunkt»



Foto von [Petri Heiskanen](#) auf [Unsplash](#)

1. Einleitung

1.1. Begrüssung

Herzlich willkommen zu dieser Unterrichtseinheit. Ihr werdet experimentieren, überlegen, diskutieren, konstruieren und eure Resultate festhalten. Dabei arbeitet ihr in kleinen Gruppen.

1.2. Film Teil 1

Unter dem Link <https://app.lumi.education/run/4F3B37> findet ihr einen kurzen Film. Schaut euch den ersten Teil an. Das Video hält manchmal an, damit ihr die gestellten Fragen diskutieren könnt. Manchmal müsst ihr auch eine Antwort eingeben, damit das Video weiterläuft.

2. Murmelphase in kleinen Gruppen

2.1. Wie könnte man die Objekte stabilisieren?

Habt ihr grad Ideen, wie man die Objekte stabilisieren könnte? Notiert euch diese ersten Ideen hier:

2.2. Alltagssituation

Kommen euch Situationen aus dem Alltag in den Sinn, wo es wichtig ist, dass Gegenstände stabil stehen oder dass wir Menschen stabil stehen. Was tun wir, um dies zu erreichen?

3. Schwerpunkt bestimmen

Der wichtigste Begriff, wenn es um die Stabilität eines Körpers geht, ist die Lage des Schwerpunktes. Darum, wie ihr diesen Punkt finden könnt, geht es in diesem zweiten Teil.

3.1. In einer Dimension

3.1.1. Homogen

Der Massstab oder ein Farb- oder Bleistift ist in guter Näherung eindimensional. Legt einen Stift auf den Tisch und legt den Massstab darauf, so dass er im Gleichgewicht ist. Das ist der Fall, wenn er auf keine Seite mehr hinunterkippt. Was fällt euch auf? Wie würdest du die Lage des Auflagepunktes beschreiben?

Der Auflagepunkt liegt _____ des Massstabes.

3.1.2. Inhomogen

Nimm ein Stück Plastilin und befestige es an einem Ende des Massstabes. Suche wieder den Schwerpunkt des Massstabes, indem du ihn auf dem Stift auflegst und ihn ins Gleichgewicht bringst. Wie hat sich die Lage des Schwerpunktes des Massstabes durch das zusätzliche Plastilin verändert?

Es gibt auch einen Trick, wie du den Schwerpunkt des Massstabes finden kannst: lege deinen Massstab auf zwei Finger, so dass diese ganz links und ganz rechts unter dem Massstab liegen. Nun schiebst du deine Hände zusammen. Was beobachtest du?

3.2. In zwei Dimensionen

3.2.1. Geometrisch

Auf dem Tisch habt ihr ein Stück Karton. Schneidet ein Rechteck mit Seitenlängen 8 cm und 10 cm ab. Überlegt euch, wo der Schwerpunkt wohl liegen könnte? Ja, genau in der Mitte des Rechtecks. Diese findet ihr, indem ihr die beiden Diagonalen (gegenüberliegende Ecken verbinden) einzeichnet. Der Schnittpunkt entspricht dem Schwerpunkt.

Steckt die Stecknadel durch den Schwerpunkt und lasst das Rechteck rotieren; es bewegt sich sehr gleichmässig. Versucht dasselbe 2 cm vom Schwerpunkt entfernt (in beliebiger Richtung) und beobachtet.

3.2.2. Experimentell

Nehmt den Faden und knöpft an einem Ende eine Schlaufe. Am anderen Ende befestigt ihr ein Stück Plastilin. Das ist unser Senkblei; wenn wir es an der Schleife halten oder aufhängen, zeigt es immer senkrecht nach unten.

Nun nehmt ihr eine Stecknadel und steckt sie in der Nähe des Randes durch euer Kartonrechteck. Hängt auch die Schlaufe des Fadens an der Nadel ein. Wenn ihr jetzt nur noch an der Nadel hält, so dass Rechteck und Senkblei frei hängen, seht ihr, dass der Schwerpunkt genau senkrecht unter dem Aufhängepunkt liegt.

Wiederholt den letzten Abschnitt mit einem anderen Aufhängepunkt: das Resultat ist dasselbe. Wir halten fest:

Wird ein Objekt an einem Punkt aufgehängt, so bewegt es sich immer so, dass der Schwerpunkt möglichst tief zu liegen kommt. Das ist der Fall, wenn der Schwerpunkt senkrecht unter dem Aufhängepunkt liegt.

3.2.3. Zusatzaufgabe 1

Halbiert nun das Rechteck entlang der Diagonalen, so dass ihr zwei Dreiecke erhält. Findet den Schwerpunkt dieses Dreiecks experimentell mit der Senkblei-Methode. Könnt ihr das Dreieck horizontal halten, wenn ihr es unter dem Schwerpunkt unterstützt? Wenn ja, habt ihr wirklich den Schwerpunkt gefunden. Zeichnet nun noch Strecken von den Ecken des Dreiecks durch den Schwerpunkt bis zur gegenüberliegenden Seite ein. Untersucht diese Strecken; was fällt euch auf? Falls ihr noch Zeit habt, könnt ihr aus dem zweiten Dreieck, das ihr noch nicht benutzt habt, ein ungleichmässiges Viereck schneiden. Findet ihr den entsprechenden Schwerpunkt?

3.3. In drei Dimensionen

3.3.1. Experimentell

Nehmt ein Buch und stellt es so auf eine Ecke, dass es gerade nicht auf die eine oder andere Seite kippt. Nehmt mit dem iPad ein Foto auf. Der Schwerpunkt ist nun genau **über** dem Auflagepunkt. Erkennt ihr das Rechteck von vorher wieder? Stimmt der Schwerpunkt mit der Konstruktion von vorhin überein?

4. Verschiedene Arten von Gleichgewicht

4.1. Labil

Das Buch kippte immer wieder zur Seite, egal wie wenig es aus dem Gleichgewicht ausgelenkt wurde. Wir nennen dies ein *labiles* Gleichgewicht.

4.2. Stabil

Das aufgehängte Rechteck kam immer wieder zurück in die gleiche Lage, egal wie stark oder schwach es ausgelenkt wurde. Wir nennen dies ein *stabiles* Gleichgewicht.

4.3. Indifferent

Wird ein zylindrischer Körper (z.B. runder Stift, Leimtube, ...) auf den Tisch gelegt, so kann dieser liegenbleiben oder auch davonrollen. Wir nennen dies ein *indifferentes* Gleichgewicht.

5. Anwendungen im Alltag

Im Sport, in der Akrobatik, auf der Baustelle, beim Tanz, im Haushalt, ... gibt es ganz viele Anwendungen zum Schwerpunkt. Notiert euch mindestens drei verschiedene Anwendungen, wo die Lage des Schwerpunktes und damit das Gleichgewicht eine Rolle spielt:

6. Korken, Zitrone und Halbmond

Lest noch einmal eure Ideen zur Stabilisierung von Korken, Zitrone und Halbmond durch. Könnt ihr diese mit dem neuen Wissen noch verbessern? Wo liegen die Schwerpunkte der drei Objekte? Notiert eure Ideen noch einmal

7. Film Teil 2

Schaut euch nun den zweiten Film an und beantwortet die Fragen im Film:

<https://app.lumi.education/run/obNelH>

8. Kinderuni in Winterthur

Diese Aufgabe wurde von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur erstellt. Wir organisieren jedes Jahr die Kinderuni, wo Forscherinnen und Forscher aus der Biologie, Chemie, Physik und Medizin über ihre Forschungsthemen berichten. Wenn du mehr dazu wissen möchtest oder dich für die Kinderuni anmelden möchtest, kannst du das hier tun: www.kinderuni.ngw.ch

9. Weiterführende Aufträge

9.1. Löst das Quiz

9.1.1. Kreuzworträtsel <https://learningapps.org/watch?v=pj2e1rxxj24>

9.1.2. Zuordnungsaufgabe <https://learningapps.org/watch?v=pevp0rava24>

9.2. Schwerpunktbestimmung

Bestimmt den Schwerpunkt durch die Hände-zusammenschiebe-Methode: Besen, Hammer, Hockeystock, Geigenbogen, ... zu Hause.

9.3. Fosbury Flop: Dank Physik zum Olympiasieg

(Dick Fosbury, 1968, Ulrike Meyfarth, 1972): Bereitet einen kurzen Vortrag zu dieser Technik im Hochsprung vor, die den Hochsprungsport bis heute prägt.

9.4. Basteln

Schneidet eure Lieblingsfigur (Comic, Sportler, ...) aus Karton aus und bestimmt ihren Schwerpunkt.