

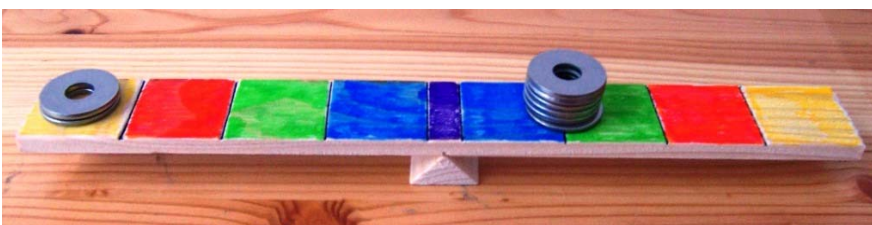
Balancefiguren (alle Abbildungen sind Studienergebnisse aus dem 3. Sem. Kunst/Gestalten an Grundschulen der MLU Halle und Arbeitsergebnisse aus einem Weiterbildungsworkshop für Grundschullehrer am Lehrerinstitut Halle)

## Fächerübergreifend: Balance halten – Naturphänomene untersuchen

Kräfte zu balancieren und Balance zu halten, gehört zu den wichtigsten physikalischen Eigenschaften, die Natur und Technik miteinander verbinden. Ob wir Eimer tragen oder ein Kran eine Last anhebt, ob ein Gegenstand gewogen oder ein Objekt mit einem Hebel bewegt wird, stets sind die gleichen Gesetze wirksam, nach denen eine Last durch eine andere ausgeglichen werden muss. Eine Folge verschiedener Übungen mit steigendem Schwierigkeitsgrad verdeutlicht mittels der Gestaltung von Anschauungsmodellen, wie dieses ausgleichende Kraftprinzip erfahren und sichtbar gemacht werden kann. Die Lernenden setzen sich hierbei mit Grundprinzipien von Natur und Technik auseinander, sammeln Erfahrungen im Modellbau mit diversen Materialien und schulen ihre Kenntnisse in experimentellen Arbeitsprozessen.

### Wiegen als balancieren von Kräften

Das Prinzip des Ausgleichens unterschiedlicher Gewichte kann man am einfachsten mittels einer Waage nachvollziehen. Die Lernenden bauen aus einem schmalen Holzbrett und einem dreieckigen Profilstab eine einfache Waage. Hierbei werden elementare Fertigkeiten der Holzverarbeitung geübt (abmessen, anreißen, sägen, kerben). Beim Messen und Anreißen ist darauf zu achten, dass die Waage skaliert wird, indem die Mitte als Auflagepunkt markiert und die beiden Seitenflächen in gleichgroße Segmente unterteilt werden (siehe Abbildung). Im Anschluss werden mit unterschiedlichen Gewichten Zustände des Ausgleichs hergestellt. Dabei sind besonders solche Konstellationen interessant, bei denen eine kleine Masse und eine größere durch unterschiedliche Abstände zum Auflagepunkt der Waage ausgeglichen werden.



### Klassenstufen 4 bis 6

#### INTEGRALE SUBJEKTSCHWERPUNKTE

- psychisches Subjekt (Fantasie)
- Körpersubjekt (Gleichgewichtserfahrung)
- kulturelles Subjekt
- materiell-technisches Subjekt (Modellbau, Formungstechniken)
- integrale Verknüpfung aller Subjektanteile

#### TEILKOMPETENZEN

- einfache Holzverarbeitung (Messen, Anreißen, Sägen, Kerben)
- farbige Holzbeschichtung
- Modellbau mit diversen Materialien
- Kraftwirkungen am Modell experimentell erschließen
- Zusammenhänge zwischen Material, Verarbeitung und Kraftwirkung erkennen und nutzen
- Variabilität eines Naturphänomens erschließen
- Fächerverbindung zu Sach- und Physikunterricht herstellen

#### MATERIALIEN

- Holz und Werkzeuge zu dessen Bearbeitung
- diverse Bastel- und Abfallmaterialien (Einzelnachweis im Text)
- Papier, Zeichenkarton
- Aquarellfarbe
- Flaschenkorken
- Holzspieße
- Knete, Plastilin
- Wassereimer

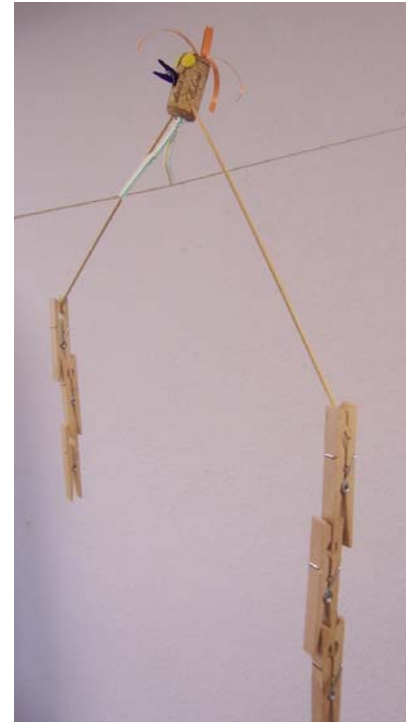
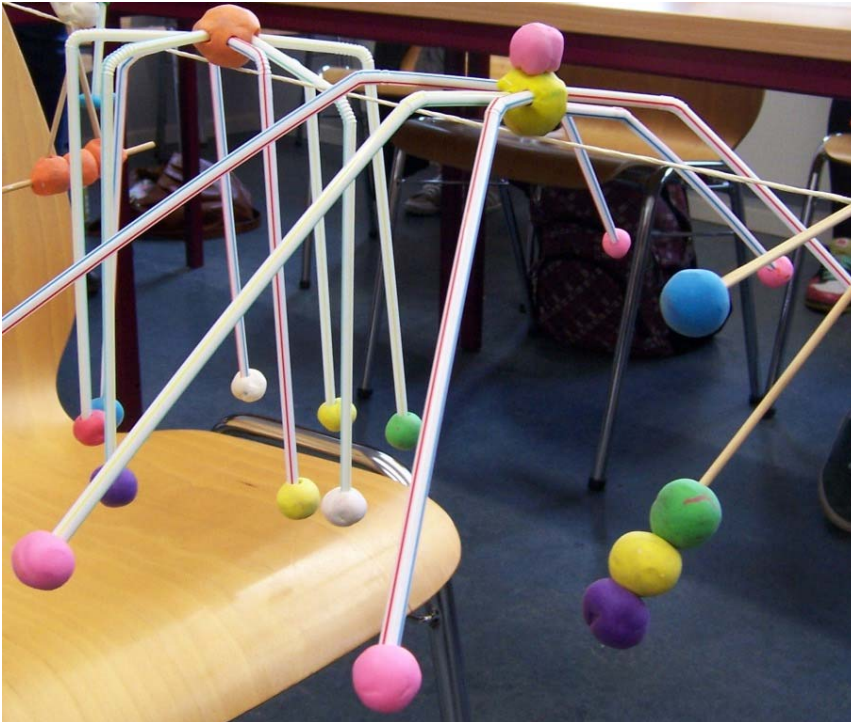
#### ARBEITSZEIT: JEWEILS 90 MINUTEN

#### LITERATURHINWEISE

Penzel, Joachim: Die Maus tanzt auf der Wäscheleine. Balancefiguren bauen, In: Penzel, Joachim und Meinel, Frithjof: Gestalten und Bilden, München 2010, S. 247-249  
Weber, Karolin: Werkweiser 1 für technisches und textiles Gestalten, Bern 2001

© Autor/Fotos: J.Penzel

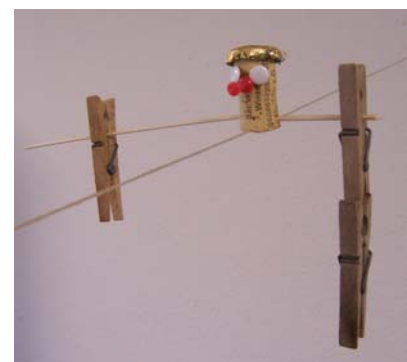
Die abgebildeten Arbeiten sind entstanden im Rahmen einer Weiterbildung mit Grundschullehrerinnen am Lisa Halle und einem Seminar im Fach gestalten/Kunst an Grundschulen der MLU Halle

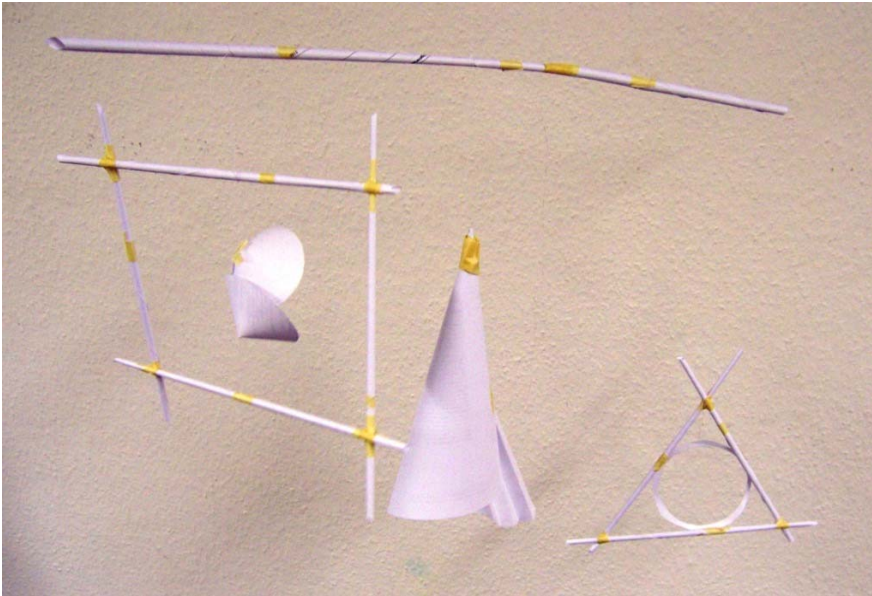


### Balancefiguren bauen

Unter dem Motto „Die Maus tanzt auf der Wäscheleine“ werden aus verschiedenen Materialien und simplen Verbindungstechniken Figuren gebaut, die die Kinder versuchen, auf einer Wäscheleine in Balance zu bringen. Geeignete Materialien sind Flaschenkorken, verschiedene Holzstäbe, Plastilin, Papier und Steckstifte, vielleicht noch Diverses aus der Kramkiste wie Kronkorken, Stecknadeln, Plüsch, Kreppband oder Strohhalme und ausgediente Pappbecher. Ein Korken könnte als Rumpf dienen, der im unteren Teil leicht geschlitzt wird, um auf der Leine besser fixiert zu sein. Alle weiteren Schritte können die Kinder selbständig erarbeiten – ein Gesicht hinzufügen und vor allem eine Balancestange einsetzen, für die mit dem Handborer Löcher in den Korken eingebracht werden. Wichtig ist, dass die Kinder auch die Chance bekommen zu scheitern. Wenn sie erleben, wie die Figur von der Leine kippt, werden sie fragen, wie man Stabilität schaffen kann. An den Balancestäben können mittels Wäscheklammern Gewichte zum Ausbalancieren angebracht werden. Zum Abschluss werden alle Figuren unter dem Motto („Lasst die Mäuse tanzen“ auf die Leine gesetzt und die Lernperson fängt behutsam an zu schaukeln. Welche Figur hält es am längsten auf der Leine aus? Abschließend können die physikalischen Eigenschaften der kleinen Modelle unter Einschätzung ihrer Konstruktion diskutiert werden.

Der Schwierigkeitsgrad dieser Übung lässt sich steigern, indem die Kräfte asymmetrische an der Figur verteilt und entsprechen durch unterschiedliche Abstände ausgeglichen werden. Eine besondere Herausforderung stellt der Radfahrer dar (Bild rechts), der sehr schmal ist und kaum Möglichkeiten der Balance besitzt, der aber auf der Leine trotzdem stehen kann, wenn der Kraftschwerpunkt (z.B. eine Stein) genau unter ihm liegt. So ist es geradezu unmöglich, das Gleichgewicht zu verlieren.

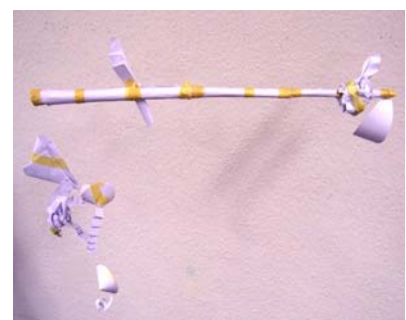
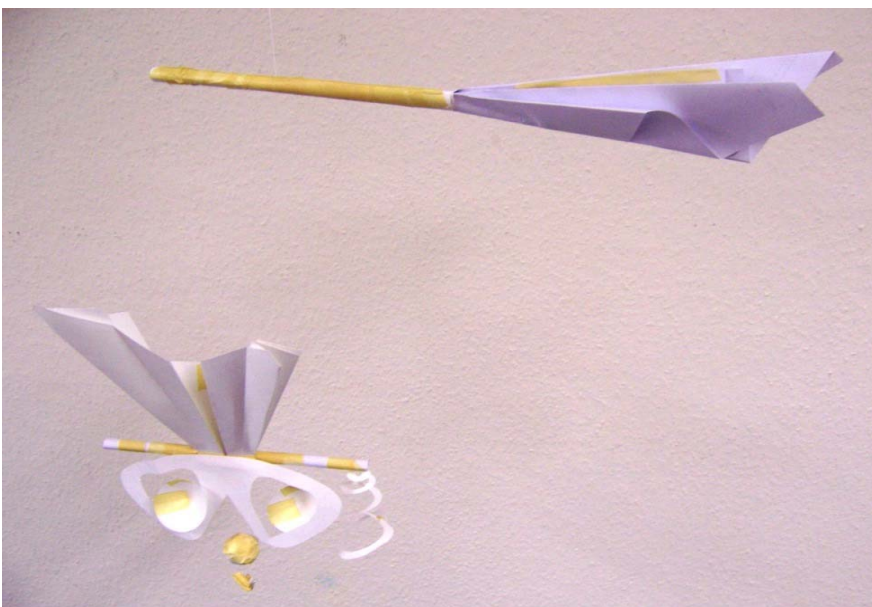




### Mobiles – oder die ästhetische Waage

Der amerikanische Künstler Alexander Calder hat in den 1940er-Jahren seine ersten Mobiles gebaut. Dabei handelte es sich um kinetische Skulpturen aus Blech und Draht, die vom Wind leicht bewegt werden. Mobiles funktionieren im Grunde wie eine Waage – der Punkt der Aufhängung entspricht dem Balancepunkt, von dem ausgehend alle anhängenden Gewichte ausgeglichen werden müssen. Besonders ästhetisch wirken diese Objekte, wenn die Kraftverteilung asymmetrisch erfolgt. Der Bau von Mobiles stellt eine einfache, zugleich sehr anschauliche Übung dar, Kräftewirkungen an einfachen Materialien und unterschiedlichen Formen zu erfahren.

Der Erscheinung des Schwebens entspricht besonders das Material Papier. Es ist nicht nur leicht, sondern wirkt durch sein Weiß, das Licht und Schatten fein modelliert, auch optisch sehr grazil. Mittels einfacher Bearbeitungsschritte kann Papier in unterschiedliche Formen gebracht werden – Rollen, Biegen, Falten, Knittern, Schneiden, Reißen, Lochen usw. Mit Klebeband können die Formen fixiert und anschließend zu einem Mobile montiert werden. Erst bei der Aufhängung beginnt der Prozess des Kräfteausgleichs durch das Verschieben der „Massen“ (der hängenden Papierformen).



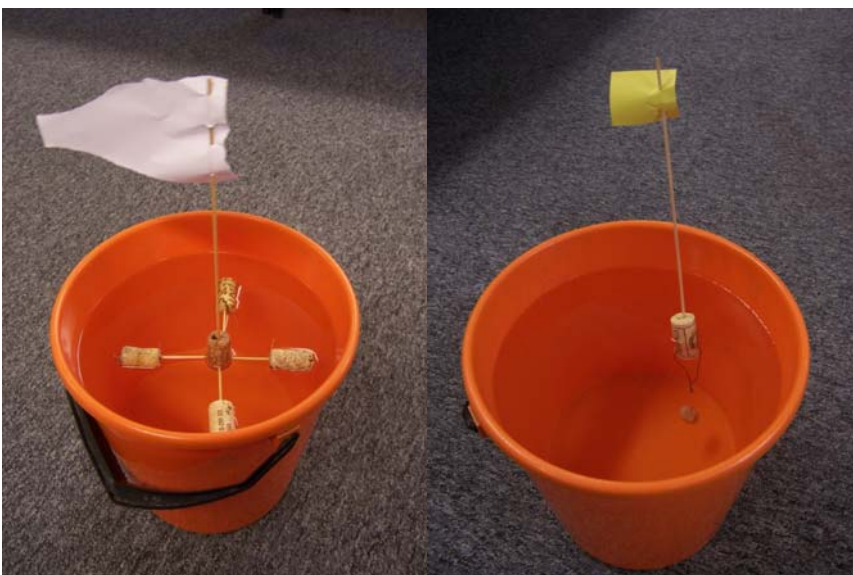


### Vertikaler Kraftausgleich – Bojen bauen

Die meisten Menschen kennen Bojen als schwimmende Fahnen im Wasser. Dabei ist den meisten nicht bewusst, dass Bojen nicht wegen ihrer Verankerung auf den Grund schwimmen, sondern wegen einer spezifischen Form der Kräfteverteilung.

Die Übung beginnt mit einem einfachen Experiment: Die Schüler sollen eine einfache Fahnenmastkonstruktion auf einer Wasseroberfläche zum Stehen bringen. Es reicht ein Stück Papier, solange das Gewicht der Flaggenkonstruktion gering ist. Die Oberflächenspannung des Papiers trägt das Objekt. Eine andere Variante ist das Prinzip der Luftmatratze, die durch ihren Auftrieb das Objekt trägt. Schwimmer und Mast sind hier aber nicht miteinander verbunden. Deshalb schließt sich ein zweiter Arbeitsschritt an.

Mittels Flaschenkorken soll nun der Fahnenmast im Wasser zum Stehen gebracht werden. Der Auftrieb des Korkens reicht dazu nicht aus, deshalb bedarf es spezieller Konstruktionen. Eine Möglichkeit verkörpert das Prinzip der Ausleger, die den Mast zu Seite stabilisieren, also einen horizontalen Kraftausgleich schaffen. Ein anderer Weg ist der vertikale Kraftausgleich. Dabei wird ein Gewicht an den Korken gebunden. Der Korkenauftrieb sichert das Schwimmen, während die Zugkraft die Stabilisierung für das Stehen bewirkt. In dieser Weise lassen sich Kraftprinzipien sehr gut am Modell nachvollziehen.





### Ein Turm der schwimmt

Das Prinzip der Boje, also der aufrecht im Wasser stehenden Fahnenstange, kann im Schwierigkeitsgrad weiter gesteigert werden. Ein Turm soll auf dem Wasser schwimmen, ohne dass er auf dem Grund verankert ist. Vorbild für diese Gestaltungsaufgabe sind Ölplattformen, die sich meist sehr hoch (bis zu 50 Meter) über die Wasseroberfläche erheben, die schwimmen und dabei nicht umfallen.

Die Lernenden sollten als Ausgangsmaterial einen Körper mit Auftrieb wählen, bspw. einen aufgeblasenen Luftballon, eine leere Plastikflasche oder Becher, die luftdicht verschlossen werden. Jetzt sollte der Turm in zwei Richtungen konstruiert werden: 1) Das konstruktive Gerüst, das in die Höhe strebt und dort ein Fähnchen trägt. Dafür können Holzstäbe oder Trinkröhrchen benutzt werden, die man mit Klebeband fixiert. 2) Die Balancekonstruktion, die nach dem Prinzip Ausleger, den Turm zur Seite stabilisiert oder noch dem Prinzip Kräfteausgleich nach unten, den Turm in die Tiefe zieht. Als Gewichte können Steine benutzt werden.

Als selbständige Gestaltungseinheit kann dem Malen einer persönlichen Flagge etwas mehr Zeit eingeräumt werden. Dazu sind die wichtigsten Faktoren einer Flaggestaltung vorab zu diskutieren – die Wahl aussagekräftiger Farben sowie der Entwurf von Symbolen bzw. Emblemen, die etwas über die jeweilige Person aussagen (vgl. dazu auch das Modul Flagge zeigen).

Abschließend werden die Arbeitsergebnisse präsentiert. Dabei sollten die unterschiedlichen Konstruktionen der Türme und die jeweilige Art der Stabilisierung auf dem Wasser besonders diskutiert werden. Um die im Experiment gesammelten Erfahrungen zu abstrahieren, ist es wünschenswert, auch die Modelle der anderen Übungen hier noch einmal mit zu betrachten und hinsichtlich gemeinsamer Wirkungsprinzipien der Kräfte zu untersuchen. Eine Portfoliodokumentation hilft, diese Arbeitsergebnisse individuell zu sichern.