

III.39

Natur und Technik

Das physikalische Prinzip des Auftriebs

Nach einer Idee von Alexander Friedrich



U-Boote können sinken, während Schiffe schwimmen: Viele technische Errungenschaften der Menschheit basieren auf dem Wissen des Auftriebs. Durch dieses physikalische Prinzip können wir mit Flugzeugen um die Welt fliegen, den Meeresgrund erforschen oder Waren mit Schiffen über den Globus transportieren. Doch wie entsteht der Auftrieb bei diesen Objekten? Gibt es ein physikalisches Gesetz? Die Antwort finden Ihre Lernenden in diesem Beitrag.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7/8
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan 5–6)
Kompetenzen:	1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Forschungskompetenz
Thematische Bereiche:	Archimedisches Prinzip, Sinken und Schwimmen, Schweredruck, Auftrieb, Druck
Medien:	PowerPoint, Taschenrechner, internetfähiges Gerät

Didaktisch-methodische Hinweise

Auftrieb als Lebensvoraussetzung

Das Leben im Wasser mit all seinen Lebewesen und Besonderheiten würde ohne den Auftrieb niemals so sein, wie wir es heute kennen. Fische und andere Meeresbewohner sind darauf angewiesen, im Wasser zu schwimmen, abzutauchen oder aufzusteigen. Durch Schwimmblasen und andere Mechanismen ist das ein Leichtes.

Schwimmen auf dem Wasser – Schiffe und Boote

Ein Großteil des globalen Warenverkehrs wird durch riesige Transportschiffe bewerkstelligt. Doch ohne den richtigen Auftrieb und die Balance zwischen Schwimmen und Sinken würden auch die stabilsten Schiffe nichts transportieren können. Daher müssen Auftrieb und Gewicht gut abgestimmt sein.

Fliegen – Auftrieb als Voraussetzung

Ohne Auftrieb würden Flugzeuge und Heißluftballons am Boden bleiben. Dadurch würde man deutlich länger brauchen, um an das Reiseziel zu kommen. Ohne den großen Auftrieb, welchen Flugzeug erzeugen, könnten diese niemals das große Eigengewicht von über 100 Tonnen in die Lüfte stemmen und auch halten.

Lehrmethoden

Die verschiedenen Abschnitte der Unterrichtsreihe enthalten viele schüleraktivierende Lernformen. Daher gibt es eine Vielzahl an Lernenden- und Lehrkraftversuchen mit entsprechenden Protokollen. Diese sollten dabei in Lernendengruppen von 2–5 Personen durchgeführt werden. Auch viele Übungsaufgaben und ein interaktives Quiz (auf der CD) stehen als Lernerfolgskontrolle zur Verfügung. Zudem wird durch digitale Lehrformate das Lernen unterstützt.

Lernvoraussetzungen

Die Lernenden sollten für die erfolgreiche Bearbeitung der Unterrichtseinheit grundlegende Kenntnisse zum Kraftbegriff aufweisen können. Dies gilt insbesondere für das Material **M 1** und **M 5**. Auch der Begriff der Dichte und die entsprechenden Fachkenntnisse sollten bekannt und gefestigt sein.

Lehrplanbezug

Das Thema **Kräfte beim Schwimmen und Schweben** ist Bestandteil sehr vieler Lehrpläne. Grundsätzlich ist das Thema im Gebiet der Mechanik einzuordnen. So beschreibt der sächsische Lehrplan für Gymnasien im Fach Physik als zu erwerbende Kompetenz das Anwenden der Kenntnisse zum Schweredruck auf den Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten sowie die Kenntnis der physikalischen Größe Druck.

Weiterführende Medien

M 1 Lernendenexperiment zur Dichte

- Schwimmen

<https://www.youtube.com/watch?v=thtqfe198hl>

M 2 Das Prinzip von Archimedes

- Der Auftrieb

<https://www.youtube.com/watch?v=ZUWrj-nqkE4>

- Geschichte von Archimedes und dem König

<https://www.youtube.com/watch?v=e2hcOCsd-xw>

M 3 Archimedische Gleichung

- Lernendenversuch 3

<https://www.youtube.com/watch?v=df3Dydy2CRA>

M 5 Druck und seine Wirkung

- Entstehung des Drucks

<https://www.youtube.com/watch?v=Up1y-lyvzXk>

- Druckberechnung und Anschauung

<https://www.youtube.com/watch?v=JV7oVImOXEw>

M 6 Der Schweredruck

- Interaktiver Lernendenversuch

<https://www.leifiphysik.de/mechanik/druck-und-auftrieb/versuche/schweredruck-fluessigkeiten-simulation>

M 7 Experimente mit der Vakuumglocke

- Lehrerversuch 1

<https://www.youtube.com/watch?v=LwAW39QMwKw>

M 9 Thermische Ausdehnung von Gasen

- Lernendenversuch 6

https://www.youtube.com/watch?v=CpG_6hZz6aA

- Funktion eines Heißluftballons

<https://www.youtube.com/watch?v=j7LkYiO8eN8>

[Letzter Abruf der Internetadressen: 03.06.2025]

Auf einen Blick



1.–2. Stunde

Thema: Schwimmen und Sinken

M 1 Lernendenexperiment zur Dichte

Benötigt:

- ☐ Messbecher
- ☐ Wasser
- ☐ Spiritus
- ☐ Frostschutzmittel
- ☐ Holzwürfel
- ☐ Metallwürfel
- ☐ Styroporwürfel
- ☐ Metallkugel
- ☐ Lineal
- ☐ Taschenrechner
- ☐ Federkraftmesser



M 2 Das Prinzip von Archimedes

Benötigt:

- ☐ Messbecher
- ☐ Wasser
- ☐ Messingkugel
- ☐ Aluminiumkugel
- ☐ Federkraftmesser

M 2a Das Prinzip von Archimedes – Tippkarten



3.–4. Stunde

Thema: Prinzip von Archimedes

M 3 Archimedische Gleichung

Benötigt:

- ☐ Balkenwaage
- ☐ Überlaufgefäß
- ☐ Auffanggefäß
- ☐ Zylinder aus Metall
- ☐ Hohlzylinder, in welchen der Metallzylinder passt
- ☐ Ausgleichsgewichte
- ☐ Frostschutzmittel



M 4 Rechenaufgaben zum Prinzip von Archimedes