

Bühnenshow

Stand: 11.06.2013

Zeitbedarf: mehr als 8 Stunden

Unterrichtsskizze

Die folgende Skizze eines Unterrichtsgangs versucht die Anwendungsorientierung besonders zu betonen. Sie orientiert sich unter Berücksichtigung einiger fachdidaktischer Aspekte im Wesentlichen an den zu vermittelnden Fachinhalten. Für die Gestaltung eines kompetenzorientierten Unterrichtes, insbesondere in Doppelstunden, muss dieses Material durch geeignete Aufgaben angereichert werden.

Die Anregung geht auf folgenden Artikel zurück: Vettin, B.: Die Bühnen-Show – Licht und Farbe ohne Ende. Köln, Aulis, PdN-Physik 3/61 (2012). S.13 ff.

[Bühnenshow-Material.doc](#) [Bühnenshow-Kompetenzen.doc](#)

Bild einer Bühnenshow

1. Wir machen Lichtbündel sichtbar.

Demo-Experiment :Streuung Vorversuch mit Kreidestaub oder...
Information: Alternative Beobachtungsmöglichkeit für Lernenden:
Wasser mit wenigen Tropfen Kaffeesahne

2. Wir erzeugen unterschiedliche Lichtbündel.

Schüler-Experiment: Taschenlampe leuchtet in Aquarium
Kernpunkte des Arbeitsauftrags:
Leuchte mit der Taschenlampe von außen in das Aquarium.
Erzeuge mit der Taschenlampe im Wasser ohne und mit Trübung unterschiedliche Lichtkegel, indem du den Kopf der Taschenlampe verstellst.
Fotografiere die Lichtbündel.

Angestrebtes Ergebnis:

Die Position der Glühlampe zum Reflektor hat Einfluss auf die Form des Bündels.

Ggf. Zusatz: Reflexion an den Wänden des Aquariums betrachten

3. Wir formen Lichtbündel

Schüler-Experiment: Scheinwerfermodell als erster Zugang zur Reflexion
mindestens 10 Kreisscheiben aus Alufolie vorbereiten

Kernpunkte des Arbeitsauftrags:

Forme aus der Folie einen Trichter, durch dessen Loch die Glühlampe der

Taschenlampe gesteckt wird.

Richte das Lichtbündel auf ein weißes Blatt auf der Tischoberfläche und ändere zunächst die Trichterform und anschließend die Lage der Lampe im Trichter. Schreibe deine Beobachtung auf.

Angestrebtes Ergebnis:

Lichtbündel werden durch Reflexion an Alufolie verformt.

Je schmaler die Trichteröffnung ist, desto enger ist das Lichtbündel.

4. Wir beobachten Lichtbündel am Spiegel

Demonstrationsexperiment: Untersuchung der Reflexion an ebenen Oberflächen - Beobachtung der Lichtausbreitung im dreidimensionalen Raum

Um den Übergang von Beobachtungen im dreidimensionalen Raum zu Ebenen zu erleichtern, wird der in 5. beschriebene Versuchsaufbau zunächst unter einem umgekehrten Aquarium hergestellt. Das Aquarium wird mit Hilfe des Dampfgenerators so mit Dampf gefüllt, dass sowohl die Lichtausbreitung im Raum als auch auf dem untergelegten weißen Blatt beobachtet werden kann. Dabei wird nur eine einzelne Richtung betrachtet, die Übertragung auf verschiedene Richtungen soll im Schülerexperiment (5.) erfolgen.

5. Wir untersuchen die Reflexion

Schüler-Experiment: Untersuchung der Reflexion an ebenen Oberflächen

Kernpunkte des Arbeitsauftrags:

Lege die Taschenlampe auf ein weißes Blatt Papier und stelle den aufrecht stehenden, ebenen Spiegel dazu.

Markiere den Ort des Spiegels.

Richte das Licht der Taschenlampe aus unterschiedlichen Richtungen auf den Spiegel.

Zeichne die Begrenzungslinien der Lichtbündel auf das Papier.

Angestrebtes Ergebnis:

Ein Lichtbündel wird von einem ebenen Spiegel beeinflusst

Altersgemäße Formulierung des Reflexionsgesetzes.

Fortsetzung des Schüler-Experiments: Anwendung des Reflexionsgesetzes

- Facettenfolie vor Lampe: Discoeffekt der Reflexion

6. Wir untersuchen die Bestandteile eines Bühnenscheinwerfers.

Entweder die Betrachtung eines offenen Scheinwerfers oder Diaprojektors bzw. deren Bilder im Internet.

Angestrebtes Ergebnis: Scheinwerfer enthalten zusätzlich zum Reflektor und der Glühlampe einen gewölbten Glaskörper.

7. Wir beeinflussen Lichtbündel durch einen Glaskörper.

Kernpunkt des Arbeitsauftrags:

Setze die Lampe auf die Wand des Aquariums.

Halte den gewölbten Glaskörper (Linse) mit der Hand im Wasser in das Lichtbündel der Lampe.

Verändere den Abstand zwischen Linse und Lampe im Wasser.
Stelle auf diese Weise ein paralleles Lichtbündel im Wasser her.

Zeichne deine Beobachtungen des Lichtbündels für drei unterschiedliche Abstände. Dabei sollte jeweils die Lage der Linse gekennzeichnet sein.
Eine dieser Situationen sollte das parallele Lichtbündel enthalten.

Angestrebtes Ergebnis: Eine Linse kann ein Lichtbündel aufweiten oder einengen. Es gelingt mit einer Linse ein paralleles Lichtbündel zu erzeugen.

8. Wir machen Brechung sichtbar

Da die Linse für genauere Untersuchungen zu klein ist, lassen wir das Licht anstatt auf eine Glasoberfläche schräg auf eine große Wasseroberfläche treffen.

Kernpunkt des Arbeitsauftrags:

Fülle das Aquarium bis etwa 2 cm unter den Rand mit Wasser.

Erzeuge mit der Taschenlampe ein paralleles Lichtbündel.

Lasse es zuerst direkt von oben und dann schräg und auf die Wasseroberfläche treffen. Fotografiere und beschreibe den Verlauf des Lichtes. Die Taschenlampe muss dabei mit auf dem Foto zu sehen sein.

Hinweis: Das Lichtbündel ist in Luft nicht sichtbar. Das Taschenlampengehäuse gibt dir aber die Richtung des Lichtbündels an.

Angestrebtes Ergebnis:

Beim Übergang des Lichts von Luft in Wasser hat das Lichtbündel anscheinend einen Knick.

Dieses Phänomen wird Lichtbrechung genannt.

9. Wir untersuchen die Brechung eines parallelen Lichtbündels durch eine Linse.

Schülerexperiment: Untersuchung des Lichtverlaufs durch eine Konvexlinse mit der Lichtbox ohne Blendeneinsatz

Angestrebtes Ergebnis: Das Lichtbündel wird in einem Punkt vereinigt.

Mögliche Zusätze: Entsprechende Untersuchung mit einer Konkavlinse,
Veranschaulichung der Lichtausbreitung hinter einer großen Linse in 3-D mit Dampf

10. Wir erzeugen farbiges Licht.

Schüler-Experimente

Kernpunkt des Arbeitsauftrags:

Verwende Taschenlampe und Farbfolien zur Erzeugung von farbigem Licht.

Lasse das Licht der Taschenlampe aus verschiedenen Richtungen auf die CD strahlen.

Beschreibe deine Beobachtungen.

Zusatz: Auch farbiges Licht kann auf eine CD gestrahlt werden.

Angestrebtes Ergebnis: weißes Licht lässt sich in Regenbogenfarben zerlegen
Intensives farbiges Scheinwerferlicht für die Bühnenshow kann mit Weißlicht und Farbfiltren erzeugt werden.

Möglicher Arbeitsauftrag zur Vorbereitung der Bühnenshow:
Untersuche an Spielzeugfiguren, wie sich die Farbe des Lichtes auf die Farbe der Kleidung und des Gesichtes auswirkt.

Angestrebtes Ergebnis:

Durch farbiges Licht lässt sich der Farbeindruck einer Figur verändern.

11. Kreativer Abschluss: Wer macht die beste Bühnenshow im Aquarium?

Es dürfen keine Laser oder ultrahelle LED verwendet werden.

Realisation mit Spielzeugfiguren und farbigen Lichtquellen, (Es eignen sich Figuren, die mit Schrauben auf einer Metallplatte (kein Blei!) befestigt werden)

Erlebnis der beleuchteten farbigen Körper,

Zum gemeinsamen Betrachten der Ergebnisse fotografiert die Lehrperson die Bühnenshows und bereitet eine Zusammenstellung (ggf. Ausdrucke der Bilder) vor.

Noch nicht behandelt sind die inhaltsbezogenen Kompetenzen des KC, die sich auf Lochkamera und Bildentstehung beziehen.