

# Brechnung von Licht, womit Experimente

## Beitrag von „Susannea“ vom 5. Dezember 2008 22:09

Die Frage steht ja schon oben, womit kann ich die Experimente machen, wenn bei uns in der Schule kiene Lampe oder ähnliches vorhanden ist.

Kenne aus meiner Schulzeit noch die speziellen Lampen, aber alles so etwas gibt es scheinbar jetzt in der Schule nicht.

Könnte natürlich das Thema einfach auslassen, aber das fände ich auch doof und das nächste Thema wäre "bildentstehung an Linsen" und Linsen habe ich bisher auch nicht gefunden!

Wäre also über Vorschläge sehr sehr dankbar!

Achso es handelt sich um eine 6. Grundschulklasse in Brandenburg, falls das irgendwoebi wichtig ist!

---

## Beitrag von „alias“ vom 6. Dezember 2008 08:35

Frag bei deinen Schülern, ob sie dir alte Brillen oder defekte Fotoapparate (nicht digital!) für die Schule schenken können. Dann hast du schon ein gutes Sammelsurium an Linsen. Du kannst ja sagen, dass du besonders an dicken Brillen für eure Versuche interessiert bist.

Habt ihr an der Schule keine Luppen?

Lichtbrechung in die Spektralfarben kannst du gut mit alten CDs zeigen.

Wenn du die betrachtest, siehst du schon die Regenbogenfarben. Ganz witzig ist folgender Versuch: - Du lässt die Jalousie /Verdunkelung bis auf einen kleinen Spalt herab, sodass die Sonne gerade noch auf eine CD auf der Fensterbank scheinen kann. Dann unterlegst du die CD so, dass die Reflektion an der Klassenzimmerdecke erscheint. Dort zeigt sich dann der Regenbogen 😊

---

## Beitrag von „Susannea“ vom 6. Dezember 2008 08:51

## Zitat

### *Original von alias*

Lichtbrechung in die Spektralfarben kannst du gut mit alten CDs zeigen.

Wenn du die betrachtest, siehst du schon die Regenbogenfarben. Ganz witzig ist folgender Versuch: - Du lässt die Jalousie /Verdunkelung bis auf einen kleinen Spalt herab, sodass die Sonne gerade noch auf eine CD auf der Fensterbank scheinen kann. Dann unterlegst du die CD so, dass die Reflektion an der Klassenzimmerdecke erscheint. Dort zeigt sich dann der Regenbogen 😊

Das klingt klasse, das sollten wir auf jeden Fall mal ausprobieren! DANKE dir.

Nein, auch Luppen gibts keine.

Leider ist die einzige Lehrerin, die bisher Physik unterrichtet hat auch nicht da (weil langzeitkrank) um sie zu fragen, wie sie das bisher gemacht hat.

Aber bevor ich im Oktober anfing gabs für die 6. Klasse einfach gar kein Physik. 😊

---

## **Beitrag von „Moebius“ vom 6. Dezember 2008 09:37**

In Brandenburger Schulen gibt es keine Lampen? Interessant. Scheinen ja düstere Zeiten bei euch zu sein.

Aber Scherz beiseite, es darf doch wohl nicht wahr sein, dass du in Klasse 5 / 6 Physik unterrichten musst, ohne die elementarsten Dinge einer Physiksammlung zur Verfügung zu haben. Hier würde ich ganz dringend für Abhilfe sorgen. Das ist aus dem normalen Etat einer Grundschule wahrscheinlich nicht zu leisten, daher würde ich einen Sonderetatantrag beim Schulträger stellen (über die Schulleitung). Bei uns ist die Optik erst mit der letzten Umstellung in die Klasse 5 / 6 gerutscht. Wenn das bei euch auch so war, hättest du einen gut nachvollziehbaren Grund um einen solchen Antrag zu begründen (Am besten gleich 5000€ verlangen, damit du am Ende 1000€ bekommst, denn die brauchst du mindestens). Eigentlich braucht man für Physik 5 / 6 auch eine vernünftig ausgestattete Schülerübung, aber danach wage ich mal gar nicht erst zu fragen, wenn ihr nicht mal Lampen habt.

Übrigens kann man Linsen durchaus vor Brechung machen, da man die Brechung ja eh nur noch qualitativ behandelt. Bei Linsen musst du also nur mit dem Brennpunkt arbeiten können, dass der durch zweifache Brechung zustande kommt ist erst mal nicht so wichtig.

Falls du das noch nicht gemacht hast würde ich mit den Schülern erst mal eine Lochkamera bauen. Dafür brauchst du nur Materialien, die die Schüler selbst mitbringen können. Man kann

dann später vor die Lochkamera eine Linse setzen (starkes Brillenglas soll wohl funktionieren, habe ich aber noch nie probiert), dann ist man direkt bei Abbildungen mit Linsen.

Grüße,  
Moebius

---

### **Beitrag von „Moebius“ vom 6. Dezember 2008 10:07**

Zitat

*Original von alias*

Lichtbrechung in die Spektralfarben kannst du gut mit alten CDs zeigen.

Wenn du die betrachtest, siehst du schon die Regenbogenfarben. Ganz witzig ist folgender Versuch: - Du lässt die Jalousie /Verdunkelung bis auf einen kleinen Spalt herab, sodass die Sonne gerade noch auf eine CD auf der Fensterbank scheinen kann. Dann unterlegst du die CD so, dass die Reflektion an der Klassenzimmerdecke erscheint. Dort zeigt sich dann der Regenbogen 😊

---

Das Sieht zwar nett aus, hat aber nichts mit Brechung zu tun. Ist auch in Klasse 6 nicht zu erklären. (Zeigen kann man es natürlich trotzdem, wenn man möchte.)

---

### **Beitrag von „Susannea“ vom 6. Dezember 2008 10:12**

Zitat

*Original von Moebius*

Das Sieht zwar nett aus, hat aber nichts mit Brechung zu tun. Ist auch in Klasse 6 nicht zu erklären. (Zeigen kann man es natürlich trotzdem, wenn man möchte.)

Das stimmt, die Zerlegung in die Regenbogenfarben wäre eigentlich bei Reflexion von Licht dabei gewesen. Dort hatte ich aber keine Idee, wie ich das Zeigen soll, wir haben es also weg gelassen und das Thema eigentlich mit der [Klassenarbeit](#) abgeschlossen, aber das kann man ja dann noch nachschieben bei der Rückgabe und Besprechung des Arbeit z.B: denn dort gehört es ja nach Buch mit dazu.

Und beantragen einer Lampe bringt mir auch leider nichts mehr. Ich habe noch drei Stunden in der Klasse, dann gehe ich in den Mutterschutz und der Vertrag endet.

Bis die Beantragung durch wäre (wobei 2008 eh schon abgeschlossen ist und 2009 noch keine Gelder zur Verfügung stehen 😞) hätte ich ja auch nichts mehr davon. Wer weiß ob besagte Kollegin evtl. eine Lampe oder ähnliches hat. Und nein, Schülerexperimente gibts leider gar nicht 😞

Achso und ich befürchte, dass diese Dinge erst ganz zum Schluß kommen, denn außer Klasse 6, die 2 Stunden Physik in der Woche hat (davon gibts nur eine Klasse) braucht es ja niemand und wenn Geld da ist, wirds wohl erst mal wichtigere Dinge treffen, wie z.B. Tafeln, die ab nächstem Schuljahr auch nicht zur Verfügung stehen, weil die Schule vorrübergehend ausgelagert wird und eben dann Übergangslösungen geschaffen werden müssen.

---

### **Beitrag von „Moebius“ vom 6. Dezember 2008 13:40**

Zitat

*Original von Susannea*

Achso und ich befürchte, dass diese Dinge erst ganz zum Schluß kommen, denn außer Klasse 6, die 2 Stunden Physik in der Woche hat (davon gibts nur eine Klasse) braucht es ja niemand und wenn Geld da ist, wirds wohl erst mal wichtigere Dinge treffen, wie z.B. Tafeln, die ab nächstem Schuljahr auch nicht zur Verfügung stehen, weil die Schule vorrübergehend ausgelagert wird und eben dann Übergangslösungen geschaffen werden müssen.

Unterrichtsinhalte sind aber nunmal durch curriculare Vorgaben festgelegt und der Träger ist dazu verpflichtet die Schule so auszustatten, dass der Unterricht den Richtlinien entsprechend erteilt werden kann. Wie gesagt: das ist keine Frage der Prioritäten, denn man in einem Sondererstatantrag glaubhaft dalegen kann, dass der Unterricht derzeit nicht erlassgemäß erteilt werden kann hat der Träger eigentlich keine Wahl und muss die nötigen Mittel zur Verfügung stellen. Da ist es auch nicht mit einer Lampe getan, eine Grundausstattung für Optik Klasse 5 / 6 kostet wirklich so um die 3000 - 5000 €, auch ohne Schülerübung.

Wenn du allerdings eh nur noch drei Tage in der Schule bist würde ich mich damit aber natürlich auch nicht mehr belasten. Brechung kannst du auf die Schnelle auch folgendermaßen einführen:

Tassen aus der Lehrerküche oder von zu Hause mitnehmen, die Schüler kriegen zu zweit je eine Tasse. In die Tasse eine Münze legen. Schüler 1 hält den Kopf jetzt so, dass er die Münze wegen

des Tassenrandes gerade nicht sehen kann. Schüler 2 gießt langsam Wasser in die Tasse. Wenn genug Wasser in der Tasse ist, kann Schüler 1 die Münze plötzlich sehen, wegen der Brechung. (Das müsstest du natürlich als kleines Arbeitsblatt vorbereiten)  
Dann hast du auch mal einen kleinen Schülerversuch gemacht.

Grüße,  
Moebius

---

### **Beitrag von „Susannea“ vom 6. Dezember 2008 16:32**

Danke, das klingt genial, das kann ja wirklich jeder Schüler dann selber machen bzw. paarweise.

Du weißt doch, ist eine staatliche Schule und der Staat ist pleite! Dementsprechend werden Prioritäten gesetzt und da Klasse 5 bei uns kein Physik hat, sondern nur Klasse 6 ist das dann eben nicht so wichtig. Man kann ja die anderen Themen behandeln 😊

War ganz fasziniert, als ich anfing, dass die überhaupt noch nie Versuche gesehen hatten, aber wie auch 😕

---

### **Beitrag von „alias“ vom 6. Dezember 2008 18:48**

Ein nettes Bildbeispiel dazu findest du bei  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Lichtbrechung>

Dort gibt es auch gute Links

---

### **Beitrag von „alias“ vom 6. Dezember 2008 18:54**

Zitat

*Original von Moebius*

Das Sieht zwar nett aus, hat aber nichts mit Brechung zu tun. Ist auch in Klasse 6 nicht zu erklären. (Zeigen kann man es natürlich trotzdem, wenn man möchte.)

/oberlehrermodus on

Zitat

Licht mit kleiner Wellenlänge (blaues, ultraviolettes Licht) wird stärker gebrochen als Licht mit großer Wellenlänge (rotes Licht).

Dadurch entsteht der Regenbogeneffekt, bzw. die Spektralbrechung am Prisma

/oberlehrermodus off

---

## **Beitrag von „Moebius“ vom 6. Dezember 2008 20:40**

Zitat

*Original von alias*

/oberlehrermodus on

Dadurch entsteht der Regenbogeneffekt, bzw. die Spektralbrechung am Prisma

/oberlehrermodus off

/chefvonoberlehrermodus on

Schön und gut, hat aber nichts mit der Entstehung des Regenbogeneffektes an der CD bei Reflexion zu tun. Die kommt durch Interferenz am Gitter zustande, da die CD mit ihren Spuren ein Reflexionsgitter darstellt. Daher klappt das auch nur mit einer beschriebenen CD gut und nicht mit einem unbeschriebenen Rohling. Der Versuch ist also ein Nachweis des Wellencharakters der Lichtes - da die einzelnen Farben unterschiedliche Wellenlängen besitzen interferieren sie unter verschiedenen Winkeln konstruktiv. Das sieht man gut, wenn man mal mit einem Laserpointer auf die CD leuchtet - dann erhält man nämlich nicht nur eine Reflexion sondern verschiedene Maxima.

Übrigens kann man über die unterschiedlichen Bilder der Reflexionen bei CD, DVD und blue-ray

DVD sehr schön die unterschiedlichen Zeilenabstände der einzelnen Spuren der Medien zeigen.

/chefvonoberlehrermodus off

Du bist dran 😊

---

### **Beitrag von „alias“ vom 7. Dezember 2008 14:18**

Dieses Reflexionsgitter hat jedoch dieselbe Wirkung wie die Regentropfen am Himmel - im Prinzip entstehen lauter kleine "Prismen" auf der CD

Kleine Erläuterung:

[http://www.physik.ruhr-uni-bochum.de/dekanat/schule...arah\\_knieps.ppt](http://www.physik.ruhr-uni-bochum.de/dekanat/schule...arah_knieps.ppt)

[http://www.chemie-macht-spass.de/projekte/Licht...t\\_und\\_Farbe.pdf](http://www.chemie-macht-spass.de/projekte/Licht...t_und_Farbe.pdf)

<http://www.staff.alte-kanti-aarau.ch/~gerold.braend...f/4aBeugung.pdf>

---

### **Beitrag von „alias“ vom 7. Dezember 2008 15:47**

Für die Entstehung des Farbeffekts sind wohl auch nicht in erster Linie die Pits verantwortlich, sondern die Brechung erfolgt an der "Spurrille":

Zitat

CD / DVD Rohlinge

Beschreibung

Sie besteht aus einem im Spritzgussverfahren hergestellten transparenten Kunststoffträger, in dessen Oberfläche sich eine mikroskopisch feine Rille befindet. Diese minimale Vertiefung dient der Führung eines energiereichen Lasers, der beim Schreiben ("Brennen") der digitalen Information durch Hitzeentwicklung die Lichtdurchlässigkeit und den Brechungsindex einer speziellen, organischen Farbschicht (Dye) in kleinsten Bereichen (den sog. "Pits") verändert. Dadurch wird die Reflektivität im Bereich der Pits verringert. Beim Lesen der eingebrannten digitalen Information wird

der Laser mit einer geringeren Leistung betrieben, so dass er die Farbstoffsicht nicht verändert. Die Veränderung der Reflektivität wird beim Lesen in ein elektrisches Signal verwandelt, aus dem die digitale Information zurückgewonnen wird. Hinter der Farbstoffsicht befindet sich bei der CD-R noch eine dünne Silber- oder Goldschicht, die insgesamt die Reflexion des Laserstrahls verbessert.

<http://www.visio7.com/rohlinge.htm>

Daher ist es egal, ob du einen gebrannten oder ungebrannten Rohling verwendest....

---

### **Beitrag von „Moebius“ vom 8. Dezember 2008 14:20**

Zitat

*Original von alias*

Kleine Erläuterung:

[http://www.physik.ruhr-uni-bochum.de/dekanat/schule...arah\\_knieps.ppt](http://www.physik.ruhr-uni-bochum.de/dekanat/schule...arah_knieps.ppt)

[http://www.chemie-macht-spass.de/projekte/Licht...t\\_und\\_Farbe.pdf](http://www.chemie-macht-spass.de/projekte/Licht...t_und_Farbe.pdf)

<http://www.staff.alte-kanti-aarau.ch/~gerold.braend...f/4aBeugung.pdf>

In den von dir zitierten Artikeln wird gerade erklärt, dass die Spektralzerlegung an der CD eben nicht Brechung sondern Gitterinterferenz ist.

(Zumindest teilweise, teilweise sind es aber auch wohl Schülerarbeiten und fachlich nicht ganz sauber)

Zitat

*Original von alias*

Dieses Reflexionsgitter hat jedoch dieselbe Wirkung wie die Regentropfen am Himmel - im Prinzip entstehen lauter kleine "Prismen" auf der CD

Gitterinterferenz und Brechung sind zwei grundlegend unterschiedliche Dinge. Die unterschiedliche Brechung der Lichtfarben ist eine Folge der Dispersion. Interferenz am Reflexionsgitter funktioniert ohne Medienübergang und ist durch Überlagerung mehrerer Elementarwellen nach dem Huygenschen Prinzip zu erklären.

---

## Beitrag von „Susannea“ vom 8. Dezember 2008 14:31

Ich glaube, das wird mir zu heikel dann.

Werde also den Versuch mit der Wassertasse machen, nachdem ich allerdings morgen die Stunde wohl komplett für die Rückgabe der [Klassenarbeit](#) nutzen werde, um die eine Aufgabe noch mal schrittweise aufzeichnen zu lassen, denn sonst können sie es ja nie richtig!

Dann hat mir ein Bekannter gestern noch einen Vorschlag gemacht, dass man ohne (zusätzlichenes) Licht einfach einen Stab in ein Wasserbecken taucht und dann scheint es ja, als ob der gebogen /geknickt ist. Und dann fand sich gestern noch ein Laserpointer bei uns zu Hause an, also sogar Experimente mit Licht gehen dann!

Vielen vielen Dank an euch alle für die Vorschläge!

---

## Beitrag von „alias“ vom 8. Dezember 2008 19:26

Zitat

*Original von Moebius*

...

Gitterinterferenz und Brechung sind zwei grundlegend unterschiedliche Dinge. Die unterschiedliche Brechung der Lichtfarben ist eine Folge der Dispersion. Interferenz am Reflexionsgitter funktioniert ohne Medienübergang und ist durch Überlagerung mehrerer Elementarwellen nach dem Huygenschen Prinzip zu erklären.

Hättest du mir's gleich so erklärt, hätt ich's auch gleich verstanden... geb' mich geschlagen 😊

Nachtrag zu den von mir angegebenen Links:

Experimentelle Untersuchungen von Licht und Farbe

im Naturphänomeneunterricht der Klassenstufe 6 - Unterrichtseinheit über 11 UE -durchaus lesenswert:

[http://www.chemie-macht-spass.de/projekt...t\\_und\\_Farbe.pdf](http://www.chemie-macht-spass.de/projekt...t_und_Farbe.pdf)

Und unterwegs fiel mir noch ein Arbeitsblatt von DWU auf:

<http://www.zum.de/dwu/pop104vs.htm>

das die Lichtbrechung mit der veränderten Schrittweite von zwei Wanderern beim Übergang von einem in das andere Medium erklärt.