

"Ein Regentropfen zum Anfassen"

Das Unterrichtskonzept

Ein sonniger Vormittag mit 5 Unterrichtsstunden ist ideal:

Sie können mit den Kindern eine Wasserfontäne beobachten und mit Regentropfenmodellen im Freien experimentieren. Eingangs klären Sie, wie Regenbögen aussehen und unter welchen Bedingungen diese gesehen werden können.

Im Verlauf von sieben Themeneinheiten lernen die Kinder, dass die Regenbogenfarben von den Regentropfen stammen. Denn diese leuchten beim Fallen im Sonnenlicht erst in den Farben des oberen Nebenbogens, weiter unten in den Farben des Hauptbogens ...

Mit dieser Einsicht endet "Ein Regentropfen zum Anfassen". Eine weitergehende physikalische Erklärung ist hier nicht beabsichtigt und für den Optikunterricht in der Mittelstufe vorbehalten.

Hier geht es um die phänomenologischen Grundlagen und darum, die oft lückenhaften und fachlich nicht adäquaten Vorstellungen der Kinder aufzuarbeiten. Die Studie von Wilhelm und Henninger (2012) zeigt, dass vielen Kindern das Erscheinungsbild, die Bedingungen für das Auftreten bzw. Wahrnehmen von Regenbögen und die Rolle der fallenden Regentropfen nicht geläufig sind.

Auf den nächsten beiden Seiten können Sie sich über das Unterrichtskonzept informieren. Links führen Sie dort zu Videoaufnahmen der vorgesehenen Experimente.

Für Ihren Unterricht stellt Ihnen die Johannes Gutenberg-Universität alle erforderlichen Materialien zur Verfügung:

- **Unterrichtsmaterialien**
Handreichung „Ein Regentropfen zum Anfassen“
- **Experimentelle Ausstattung (kostenlose Ausleihe)**
Kontaktperson: Andreas Pysik (andpysik@uni-mainz.de)
- **Begleitinformationen**
Fachliche und didaktische Grundlagen, Hinweise zum Experimentieren

Die vorgesehenen Schülerexperimente sind für zehn Kleingruppen ausgelegt. Bei ungeeigneten Wetterbedingungen können Sie die Freiluft-Experimente teils durch Experimente im Fachraum und teils durch Filme ersetzen und das Erlebnis des Experimentierens im Freien nachholen.

1 So sehen Regenbögen aus

Untersuchungen zu Schülervorstellungen zeigen, dass vielen Kindern die Existenz eines Nebenbogens oder eines dunklen Bereiches zwischen den Bögen wie auch die Farbenreihenfolgen in den Bögen nicht bekannt sind. Diese Sachverhalte werden hier im Anschluss an die Einführung in das Thema erschlossen.

2 Das möchten wir über Regenbögen erfahren

Nun ist die Bildung von Kleingruppen vorgesehen, in denen die Kinder nun fortwährend zusammenarbeiten. In diesen Gruppen sammeln die Kinder ihre Fragen zum Thema.

Je nachdem können diese entweder passend im Unterricht aufgegriffen oder zum Abschluss behandelt werden.

3 Einen Regenbogen sehe, ich wenn ...

Anhand von Concept Cartoons äußern die Kinder ihre Vorstellungen über die Bedingungen, bei denen ein Regenbogen wahrgenommen werden können. Sie diskutieren,

- ob es am Ort des Regenbogens aktuell regnen muss, vorher geregnet oder nass sein muss,
- ob am Beobachtungsort aktuell regnen muss, vorher geregnet oder nass sein muss,
- welche Anordnung von Sonne, Regen und beobachtender Person notwendig ist.

Die Vorstellungen der Kinder können mit den zur Verfügung gestellten Materialien veranschaulicht werden (Bilder 1 und 2).



Bild 1

*Verbreitete Fehlvorstellung:
"Der Regen ist vor mir, die Sonne dahinter."*



Bild 2

*Korrekte Anordnung:
"Der Regen ist vor mir, die Sonne hinter mir."*

4 Woher kommen die Farben im Regenbogen?

Bei einem Rundgang um eine Wasserfontäne prüfen die Kinder ihre Vorstellungen - hier ein solcher Rundgang in einem Video: [Einmal rund um die Fontäne](#)

Die Kinder können darüber hinaus beobachten, dass nach dem Abstellen der Fontäne der Regenbogen verschwindet: [Aufhören des Regens](#)

Dieses Verschwinden legt nahe, dass die Farben von den fallenden Regentropfen stammen.

5 Ein Regentropfen zum Anfassen!

Um zu sehen, ob Wassertropfen tatsächlich in den Regenbogenfarben leuchten können, ist ein großer 'Regentropfen' nötig, den man halten, bewegen und beobachten kann. Das Wasser in einem gläsernen Rundkolben soll als ein solches Regentropfenmodell dienen.

Die Kinder stellen sich mit dem Rücken zur Sonne und halten die Tropfenmodelle vor sich und über dem Kopf ins Sonnenlicht. Beim Absenken entdecken die Kinder zwei Lichterscheinungen: Am oberen Rand erscheint ein Aufleuchten in den Farben Violett bis Rot, dann am unteren Rand ein Lichtreflex in den Farben Rot bis Violett: [Ein Regentropfen zum Anfassen](#)

Das Regentropfenmodell leuchtet tatsächlich in den Farben des Neben- und des Hauptbogens!

6 Warum ist der Regenbogen rund?

Wie steht es aber um die Tropfen, die seitlich neben der Linie Sonne-Beobachter fallen?

- Diese müssten doch weiter unten aufleuchten!?
- Je weiter seitlich, desto weiter unten!? Das ergäbe dann die Bogenform!?

Das folgende Video zeigt die Bestätigung solcher Vermutungen im Experiment. Zunächst wird der Rundkolben wie im vorherigen Video abgesenkt und wieder angehoben. Dann erfolgt ein Seitschwenk nach links: Die Lichterscheinungen treten in geringerer Höhe auf und verlagern sich innerhalb des Kolbens: [Nachstellen der Bogenform](#)

Der Regenbogen ist also rund, weil die Tropfen rechts und links von der Mitte in geringerer Höhe leuchten - je weiter außen, desto weiter unten tritt das Leuchten auf.

7 Was wir über Regenbögen gelernt haben ...

Die die Kinder setzen sich damit auseinander, was sie gelernt haben und stellen dies in einem Lernprodukt dar, z. B. in einem Erklärvideo.

Literatur

Wendt, K., Pysik, A., & Lhotzky, J. (2023). Physics: Exploring Pluriliteracies through a Deeper Learning Episode on Rainbows. *A Deeper Learning Companion for CLIL: Putting Pluriliteracies into Practice*, 49.

Wilhelm, T., & Henninger, P. (2012). Schülervorstellungen zum Regenbogen. *PhyDid B-Didaktik der Physik-Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.

Impressum

Herausgeber

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55122 Mainz

Autor, Redaktion und Copyright

Andreas Pysik

*„Alle diese Gegenstände, die heute als kanonisierte Requisiten gelehrt werden,
und bei denen niemals die Frage gestellt wird:*

Warum so? Wie kommt man zu ihnen?

*Alle diese Requisiten müssen doch einmal Objekte eines spannenden Suchens,
einer aufregenden Haltung gewesen sein, nämlich damals, als sie geschaffen wurden.*

*Wenn man an diese Wurzeln der Begriffe zurück ginge,
würde der Staub der Zeiten ... von ihnen abfallen*

und sie würden wieder als lebensvolle Wesen vor uns erstehen. ...

Nicht um die Geschichte handelt es sich, sondern um die Genesis ...

Unerschöpflich kann man so aus der Historie für die didaktische Methode lernen.“

OTTO TOEPLITZ