

Wetter in der Flasche – ein Modellversuch

Das Thema „Wetter und Klima“ ist für Schülerinnen und Schüler überwiegend komplex und insbesondere in den Jahrgangsstufen 6 – 8 sind die Zusammenhänge von Luftdruck, Strahlung, Temperatur und Niederschlag auf deskriptiver Ebene oft nur zäh zu vermitteln. Der vorliegende Unterrichtsbeitrag zur Durchführung eines Modellversuchs im Geographieunterricht versucht die Komplexität des Wetters ein wenig aufzubrechen und „Wetter“ – insbesondere die Niederschlagsentstehung – im Klassenzimmer ein Stückweit reproduzier- und erlebbar zu machen.

Unterrichtsvorschlag

Der vorliegende Unterrichtsvorschlag ist als Lerneinheit für die Klassenstufen 6 – 8 geeignet und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler zumeist im naturwissenschaftlichen Unterricht bereits den Wasserkreislauf in Grundzügen behandelt haben und ggf. in die Grundlagen zur Entstehung von Tages- und Jahreszeiten im Geographieunterricht eingeführt wurden. In der Mensch-Umwelt-Beziehung ist der Versuch im naturgeographischen (Sub-)System einzuordnen, in dessen Schwerpunktsetzung es klar um das Verstehen physisch-geographischer Prozessvorgänge geht. Durch das Anfertigen einer Modellskizze definiert sich Kommunikation als Kompetenzschwerpunkt der Stunde. Das Konzept „Raum als Container“ ergibt sich durch die Objektivierbarkeit des Modellversuches, der anhand des gewählten Raumbeispiels gewisse Wechselwirkungen der Klimaelemente aufzeigt und nachvollziehbar macht.

Einstieg (Im raumbezogenen Lernkontext ankommen)

Der gewählte Unterrichtseinstieg ergibt sich aus dem gewählten Raumbezug/-beispiel und seiner entsprechenden Kontextualisierung. Es sind diverse Bezüge in den Lehrplänen aus Klasse 6 – 8 denkbar, wie beispielsweise zum Thema „Leben in extremen Räumen – der tropische Regenwald“ oder aber auch die Verbindung zu „Grenzen der Raumnutzung – Leben in der Savanne“. In jedem Fall sollte sich aus dem Einstieg die Frage ableiten lassen, wie es zur Entstehung von Niederschlägen kommt.

Erarbeitung (Lernprodukte erstellen)

Im Zentrum der Erarbeitungsphase stehen Durchführung und Beobachtung des Modellversuchs in Kleingruppen von maximal vier Schülerinnen bzw. Schülern. Da der Versuch nur mit warmem Wasser von mindestens 60 °C gelingt, sollten vor der Durchführung unbedingt entsprechende Sicherheitshinweise gegeben werden (Vorsicht, nicht verschütten ...).

Materialien

- Wasserkocher (haushaltsüblich)
- PET-Flaschen (leer mit Deckel) in Anzahl der Arbeitsgruppen (am geeignetsten sind etwas dickwandigere PET-Flaschen bekannter Limonadenhersteller)
- Eimer oder ähnliches Auffanggefäß in geringer Größe (maximal 2 Liter)
- Kühltasche mit Kühlakkus
- Kopie des Beobachtungsbogens für alle Schülerinnen und Schüler

Vorbereitung

- PET-Flaschen (leer) in Kühltasche mit Kühlakkus „vorkühlen“
- Gruppentische stellen
- Gruppen einteilen und platzieren
- Arbeits- und Sicherheitshinweise geben
- ggf. Rollen innerhalb der Gruppe verteilen

Durchführung

Die Durchführung des Modellversuches erfolgt dann schrittweise in Kooperation von Lehrkraft und Lerngruppen:

1. Modellskizze (leere Flasche) auf Blattrückseite (siehe Kopiervorlage) vorbereiten lassen.
2. Wasser im Wasserkocher erwärmen (60 – 70 °C)
3. Flaschen aus der Kühltasche mit offenem Deckel auf Tische verteilen
4. in jede Flasche etwa 150 ml warmes Wasser geben
→ Deckel durch Schülerin oder Schüler direkt verschließen lassen!
5. Flaschen ruhig in der Tischmitte stehen lassen und beobachten.

Mithilfe der Materialien des Beobachtungsbogens sollten die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, die Ereignisse innerhalb (und später auch außerhalb) der Flasche zu erkennen und zu erklären, sodass ihnen die Zusammenhänge schrittweise bewusst werden.

Beobachtung 1 (nach wenigen Sekunden)



- Im oberen Flaschenbereich bildet sich feiner Wasserdampf/Beschlag.
- Das warme Wasser verdunstet innerhalb der Flasche (M1 + M4).

Beobachtung 2 (nach etwa 2 Minuten)



- Im oberen Flaschenbereich kondensieren erste Wassertropfen (M1 + M3).
- Mit zunehmender Wartetdauer werden die Wassertropfen zahlreicher/größer.
- Nach etwa drei Minuten beginnen die Wassertropfen erkennbar in der Flasche nach unten zu laufen (bilden erkennbare Wasserstreifen am Rand).

Beobachtung 3 (nach etwa 4 Minuten)



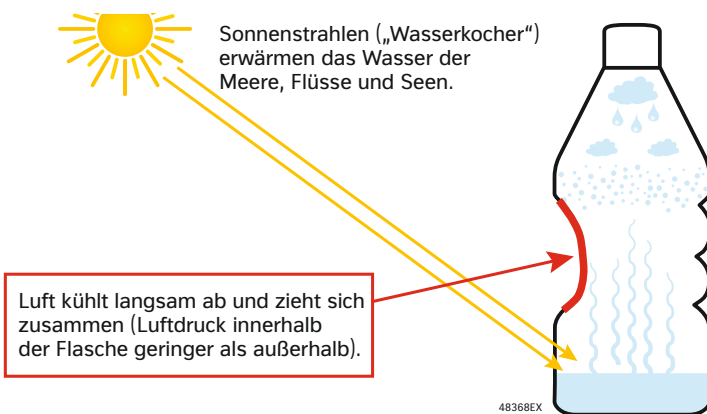
- Nach längerer Wartetdauer und fortschreitender Abkühlung des Wassers sowie der Luft im Inneren der Flasche zieht sich die Flasche irgendwann im Bauchbereich (hör- und sichtbar) zusammen (M2).
- Achtung: Hier kann man nachhelfen, indem man das Wasser aus der Flasche ausschüttet, die Flasche direkt wieder verschließt und zurück auf den Tisch stellt.

Ihre Beobachtungen artikulieren und diskutieren die Schülerinnen und Schüler in der Gruppe und übertragen diese schrittweise in eine Versuchsskizze, um ihre Fachkenntnisse zu festigen und Kommunikationskompetenz zu üben.

Sicherung (Lernprodukte verhandeln, Lernzugewinn formulieren)

Nach der Durchführung des Modellversuchs und der Fertigstellung der Versuchsskizzen werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, ihre Beobachtungen zu präsentieren und zu diskutieren. Hierzu sollte die Versuchsskizze der präsentierenden Gruppe bzw. des Gruppensprechers für alle Schülerinnen und Schüler im Raum mittels Beamer oder Panel sichtbar sein. Bei der Präsentation sollte die Lehrkraft darauf achten, dass die Lernenden dazu angehalten werden, ihre Beobachtungen materialbezogen zu begründen, um so das erworbene Fachwissen zu festigen.

Am Ende der Sicherungsphase ist es zwingend erforderlich, dass die Lehrkraft die Beobachtungen dekonstruiert und die Realitätsbezüge zum Mensch-Umwelt-System herstellt, indem beispielsweise nochmals auf die naturbezogenen Zusammenhänge eingegangen wird, z. B. das erwärmte Wasser: Wodurch wird das Wasser in der Natur erwärmt? Diese Dekonstruktion kann auch anhand eines abschließenden Tafelbildes zum „Wetter in der Flasche“ erfolgen (Abb. 1).



Der Wasserdampfgehalt in der Luft wird zu groß, Niederschlag setzt ein.

Durch die Abkühlung kondensiert die Feuchtigkeit und es bilden sich feine Wassertropfen (Nebel) und Wolken.

Das Wasser verdunstet und steigt mit der warmen Luft nach oben. Dabei kühlt es mit zunehmender Höhe immer weiter ab.

Abb. 1: Mögliches Tafelbild



Frederick Fisher, StD
 Ausbildungsleitung der schulischen Lehrerausbildung, Digitale Transformation von Schule, Lehrer für Erdkunde und Sozialkunde am Göttenbach-Gymnasium in Idar-Oberstein

Literatur

- Bauer, J. et al. (2008): *Physische Geographie kompakt*. München.
- Schönwiese, C.-D. (2003): *Klimatologie*. Stuttgart.