

Überblick – Doppelstunde 1

Zunächst wird das Ziel der Unterrichtseinheit, einen Fakten-Check zu erstellen und Klima-Mythen zu widerlegen, motiviert. Ebenfalls werden zwei Klimafakten zur globalen Erwärmung thematisiert.

Anschließend wird der Energiebegriff als physikalische Grundlage des Treibhauseffekts vorgestellt. Aufgrund der Komplexität des Energiekonzepts wird dieses im Rahmen eines Vortrags durch die Lehrkraft präsentiert. Die vier Eigenschaften der Energie (Umwandlung, Übertragung, Entwertung und Erhaltung) werden dabei sowohl allgemein als auch anhand eines Demo-Experiments erklärt. Die wichtigsten Informationen werden von den Schüler:innen in ihrem Klimafakten-Heft gesichert. Abschließend wenden die Schüler:innen das Energiekonzept auf einen weiteren physikalischen Vorgang an.

Verständnisschwierigkeiten und Schüler:innen-Vorstellungen

Jugendliche in Deutschland besitzen relativ viel Wissen über die Ursachen und Folgen des Klimawandels, der menschliche Einfluss auf den Klimawandel wird mehrheitlich anerkannt. Allerdings bestehen häufig falsche Vorstellungen zum Treibhauseffekt und den physikalischen Ursachen der globalen Erwärmung.

Schüler:innen besitzen zum Thema Energie oft die Vorstellung, dass diese in Dingen gespeichert ist und für Vorgänge gebraucht wird. Ebenso stellen sich Lernende Energie häufig so vor, dass sie zwischen Systemen übertragen werden kann. An diese Vorstellungen kann man produktiv anknüpfen, es gibt aber auch problematische Verbindungen zum Cluster-Konzept Kraft/Energie/Wucht/Schwung.

Auch ist die Vorstellung von Energie als ein stofflicher oder quasi-stofflicher Treibstoff verbreitet. Diese lässt sich im Unterricht nutzen, indem Energieumwandlungen und -übertragungen, aber auch die Entwertung und Erhaltung von Energie anhand von Energieflussdiagrammen durchdacht werden. Wichtig ist, dass die mengenartige Vorstellung nicht zu einer materiellen Vorstellung von Energie wird.

Die Eigenschaft, dass Energie von einem System auf ein anderes übertragen werden kann, wird von den Lernenden schnell erfasst. Teilweise setzen Schüler:innen aber Energie mit dem Energieträger gleich, dann wird z.B. beschrieben, dass Elektronen durch Kabel in den Ventilator transportiert werden. Im Unterricht sollte die Unterscheidung diskutiert und von den Lernenden eingefordert werden.

Durch den Alltag und die Medien wird die Vorstellung, dass Energie verbraucht wird (oder verloren geht) nahegelegt. Diese Vorstellung kann zum Prinzip der Energieentwertung umgedeutet werden: Bei jedem realen Prozess wird ein Teil der Energie in Wärme umgewandelt und an die Umgebung abgegeben. Der Gesamtbetrag der Energie bleibt konstant, aber der Nutzwert der Energie nimmt ab.

Schließlich wird das Prinzip der Energieerhaltung von den Lernenden oft so verstanden, dass dies nur unter idealen Bedingungen gilt, in der Realität geht immer Energie verloren. Deshalb ist es wichtig, dass die Eigenschaften der Energieentwertung und der -erhaltung gemeinsam betrachtet werden.

Empfehlungen und mögliche Fallstricke

Es ist empfehlenswert, den Vortrag zum Thema Energie genauer vorzubereiten. Dies kann auf Basis der beigefügten Kernaussagen geschehen, welche anhand der Qualitätskriterien für gutes Erklären vorstrukturiert sind. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass die Erklärung an das Vorwissen und die Sprachebene der Schüler:innen angepasst ist. Darüber hinaus sollte während dieser ersten Vorstellung des Energiekonzepts auf Synonyme verzichtet werden, da Lernende Synonyme nicht als solche erkennen können. Stattdessen sollte jeweils ein eindeutiger Begriff verwendet werden.

Ebenfalls sollte auf die allgemeine Erklärung der Energie-Eigenschaften ein Beispiel folgen: Das Demonstrationsexperiment wird mithilfe der vier Eigenschaften der Energie erklärt. Auch sollten Exkurse vermieden und wichtige Stellen der Erklärung betont werden.

Wichtig ist, dass die Schüler:innen nach dem Lehrer:innen-Vortrag das Merkblatt zu Energie im Klimafakten-Heft ausfüllen und die Lernaufgabe des AB2 bearbeiten. Die Ergebnisse dieser beiden Aufgaben sollten im Plenum besprochen und gemeinsam gesichert werden.

Teil der Lernaufgabe des AB2 ist die Durchführung eines Schüler:innen-Experiments. Falls die Gefahr besteht, dass die Schüler:innen sich durch das Experiment von den Aufgaben ablenken lassen, kann dieses auch als Demo-Experiment durch die Lehrkraft oder eine:n Schüler:in durchgeführt werden.

Die Vorstellung der Ergebnisse der Arbeitsblätter 1 und 2 kann sowohl als Gespräch im Plenum als auch durch einen Vortrag einzelner Schüler:innen beispielsweise mit einer Dokumentenkamera oder einem Smartboard erfolgen.

Stundenverlauf: Mögliche Änderungen und Abbruch-Punkte

Für den Unterrichtseinstieg und die Beantwortung der Frage „Was ist der Klimawandel?“ (die Phasen 1 bis 4) sind etwa 30 Minuten eingeplant. Für das Thema Energie und ihre Eigenschaften (die Phasen 5 bis 10) sind etwa 60 Minuten eingeplant.

Falls die Zeit nicht reicht, um alle Phasen durchzuführen, gibt es zwei mögliche Abbruch-Punkte:

- Die Phase 8. *Üben und Anwenden* lässt durch die Bearbeitung des AB2 als Hausaufgabe auslagern. Die Phase 9. *Sicherung und Diskussion* wird dann an den Anfang der zweiten Doppelstunde verschoben und ersetzt dort die Phase der Wiederholung des Vorwissens.
- Ebenfalls kann nur die Phase 9. *Sicherung und Diskussion* in die zweite Doppelstunde verschoben werden, das AB2 selbst aber noch im Unterricht bearbeitet werden. Auch hier ersetzt die Besprechung des AB2 die Phase der Wiederholung des Vorwissens zu Beginn der nächsten Stunde.

Verlaufsplan

| Aktivitäten | | | Kommentar | |
|---|---|---|---|-----------------------------|
| Phase und Form | Lehrkraft (L) | Schüler:innen (S:S) | Didaktik | Methodik und Materialien |
| 1. Einstieg (Unterrichtsgespräch) Folie 1 | L zeigt Fotos, Diagramme und Schlagzeilen zum Thema Klimawandel. Einige beschreiben Klimafakten, einige sind Klimamythen. LF: „Betrachtet die Schlagzeilen zum Klimawandel. Was fällt euch auf?“ LF: „Gibt es Aspekte, die euch widersprüchlich erscheinen oder an denen ihr zweifelt?“ | S:S erkennen, dass nicht nur Fakten über den Klimawandel berichtet werden. Es gibt auch verbreitete Klimamythen. | Motivation erzeugen Vorwissen zum Klimawandel aktivieren | Bildimpuls: Collage |
| 2. Organisation (L-Vortrag) Folie 2-3 | L stellt Thema und Ziel der UE vor: „Wir erstellen einen Fakten-Check zum Klimawandel und widerlegen Klima-Mythen“ L stellt Stundenziele vor: - Fakten zum Klimawandel nennen können - Energie und ihre Eigenschaften beschreiben und anwenden können L stellt das Klimafakten-Heft als Sammlung von Fakten und Informationen vor. | S:S verstehen die Ziele der Unterrichtseinheit und den Ablauf der Stunde. | Transparenz des Unterrichts schaffen 3 leitende Fragen der Unterrichtseinheit: „Was ist der Klimawandel?“ „Wie lässt sich der Klimawandel erklären?“ „Welche Auswirkungen hat der Klimawandel?“ | |
| 3. Selbstständige Erarbeitung (Einzelarbeit) Folie 4-5 | L erklärt den Begriff Klimawandel. L unterstützt bei Problemen. | S:S bearbeiten das AB1. Die Erläuterungen der Aufgabe 1 werden in das Klimafakten-Heft notiert. | Die Expertenaufgabe 2 dient der quantitativen Differenzierung. | AB1 Klimafakten-Heft |

| Aktivitäten | | | Kommentar | |
|--|--|--|-----------|--------------------------|
| Phase und Form | Lehrkraft (L) | Schüler:innen (S:S) | Didaktik | Methodik und Materialien |
| 4. Sicherung und Diskussion (Unterrichtsgespräch) Folie 5 | L moderiert Vorstellung und Diskussion. L ergänzt Einträge ggf. um weitere Informationen. | S:S stellen ihre Einträge in das Klimafakten-Heft vor. | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------|
| 5. Aktivieren von Vorwissen (Unterrichtsgespräch) Folie 6-8 | Energie wird als grundlegendes Konzept der Physik präsentiert, welches auch wichtig für das Verständnis des Klimawandels ist. LF: „Was wisst ihr schon zu Energie?“ | S:S wiederholen bisheriges Wissen zum Thema Energie. | Aktivieren von Vorwissen L passt die darauffolgende Erklärung an Wissensstand der S:S an | Think-Pair-Share |
| 6. Erklärung an Demo-Versuch (L-Vortrag) Folie 9-19 | L erklärt den Energiebegriff anhand der vier Eigenschaften: Energieumwandlung und -übertragung Energieentwertung und -erhaltung L erklärt die Eigenschaften jeweils an einem Demonstrationsexperiment: Eine Lampe beleuchtet eine Solarzelle, die an einen Ventilator angeschlossen ist. Das Energieflussdiagramm wird als veranschaulichende Darstellung präsentiert. L beantwortet Rückfragen. | S:S machen Notizen in Merkblatt im Klimafakten-Heft auf Seite 2. S:S stellen am Ende des Vortrags Rückfragen. | Lernen durch direkte Instruktion Kognitive Aktivierung: - An Vorwissen angepasste Erklärung - Fokus auf wichtigste Informationen ohne Exkurse - Nutzung von Konnektoren (weil, denn, ...) - Synonyme vermeiden - Relevanz verdeutlichen - S:S notieren Informationen und Fragen | Demo-Versuch Klimafakten-Heft |

| Aktivitäten | | | Kommentar | |
|--|--|---|--|--|
| Phase und Form | Lehrkraft (L) | Schüler:innen (S:S) | Didaktik | Methodik und Materialien |
| 7. Abstrahieren wichtiger Merkmale (Unterrichtsgespräch) Folie 20 | L ergänzt die Formulierungen der S:S und erklärt ggf. Teilaspekte des Energiekonzepts genauer. L beantwortet Rückfragen. | S:S stellen ihre Notizen zum Energiebegriff und deren Eigenschaften vor. S:S ergänzen gemeinsam das Merkblatt in ihrem Klimafakten-Heft auf Seite 2. S:S vergleichen eigene Formulierungen und ergänzen ggf. Informationen. | Die Diskussion der Merkblätter dient für die Lehrkraft auch als Diagnosemöglichkeit. Ggf. können einzelne Aspekte im Anschluss oder in der nächsten Unterrichtsstunde genauer erklärt werden. | Klimafakten-Heft |
| 8. Üben und Anwenden (Gruppenarbeit) Folie 21 | L unterstützt bei Problemen und berät. | S:S bilden 5 Gruppen. S:S bearbeiten das Arbeitsblatt 2. | Die Anwendungsaufgabe ist nah am Demo-Versuch orientiert, welcher im L-Vortrag diskutiert wurde, um die Motivation und das Kompetenzerleben zu fördern. Zur qualitativen Differenzierung dienen Hilfe-Kärtchen. | AB2 Hilfe-Kärtchen S:S-Versuch |
| 9. Sicherung und Diskussion (Unterrichtsgespräch) Folie 21 | L moderiert Vorstellung und Diskussion. L ergänzt und korrigiert ggf. S:S-Lösungen. | S:S stellen ihre Lösungen im Plenum vor. | | |
| 10. Ausblick (L-Vortrag) Folie 22 | L stellt Thema der nächsten Stunde vor: - Den Energiebegriff auf weitere Vorgänge in der Natur anwenden - Mithilfe des Energiebegriffs den Treibhauseffekt verstehen | S:S vollziehen Thema der nächsten Stunde nach. | Transparenz des Unterrichts schaffen Metaperspektive auf Unterrichtseinheit | |