

Inhalt:

- 1 Ziele der Einheit
- 2 Vorbereitungen
- 3 Unterrichtsverlauf
- 4 Unterrichtsmaterial

1 Ziele der Einheit

Geplante Unterrichtszeit für die gesamte Einheit: ca. 60 min

Der wesentliche übergeordnete Zielbereich dieser Einheit ist:
Erstellen des **Verbrennungsdreieck**.

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- herausfinden, dass zur Verbrennung Sauerstoff nötig ist,
- einen Zusammenhang zwischen Luftvolumen und Brenndauer herstellen,
- herausfinden, dass die Entzündungstemperatur eines Stoffes von der Beschaffenheit seiner Oberfläche abhängt (Zerteilungsgrad des Stoffes),
- als Ergebnis ihrer Überlegungen das Verbrennungsdreieck erstellen,
- aufgrund der Erkenntnisse der Stunde ein Lagerfeuer richtig aufschichten.

2 Vorbereitungen

Didaktisch-methodischer Kommentar

In der vorhergehenden Unterrichtsstunde haben die SchülerInnen durch selbsttätiges Untersuchen feststellen können, dass unterschiedliche Stoffe unterschiedliche Entzündungstemperaturen besitzen: Papier fängt z. B. schneller zu brennen an als Kohle.

In dieser Einheit sollen die Kinder nun durch ausgewählte Versuche den Verbrennungsvorgang und die ihn beeinflussenden Faktoren genauer unter die Lupe nehmen. So wird beispielsweise Holz in verschiedenen Zerteilungsgraden angezündet. Obwohl das Material dasselbe ist, entzündet sich ein dünner Holzstab oder feiner Holzstaub viel schneller als ein dickes Holzscheit. Grund ist die um ein Vielfaches größere Oberfläche des Holzstabes bzw. Holzstaubes. Deswegen erhöht sich deren Temperatur sehr viel schneller als die des Holzscheites. In einer Reihe bekannter Kerzenversuche erkennen die SchülerInnen weiterhin, dass Feuer genügend Sauerstoff braucht, um brennen zu können, und dass Feuer Zug benötigt, um nicht auszugehen.

Schlussendlich zeigt das Verbrennungsdreieck den Kindern, durch welche Faktoren Verbrennungsvorgänge bedingt sind.

Material

- feuerfeste Unterlagen, Tiegelzangen, Wasserschälchen
- Teelichter bzw. Stumpenkerzen
- Gläser in verschiedenen Größen
- Glaszylinder mit 2 Öffnungen (oben und unten), (alternativ: Plastikflasche mit abgeschnittenem Boden)
- Holzklötzchen zum Unterlegen

- Holz in verschiedenen Zerteilungsgraden (Holzstaub, Holzwolle, Holzspäne, Holzscheit)
- Für Lehrerversuch: Bunsenbrenner oder Campingkocher, Dreifuß, Metallplatte
- Eisen in verschiedenen Zerteilungsgraden (Eisenfeilspäne, Stahlwolle, Nagel, evtl. Eisenwürfel)
- Material zum Aufschichten des Lagerfeuers (Holzscheite, Holzspäne, Papier, Steine)

3 Unterrichtsverlauf

Vorbereitung

- Materialien für ein kleines Lagerfeuer, das am besten im Pausenhof aufgeschichtet wird
- feuerfeste Unterlagen, Eimer mit Wasser, Wasserschälchen
- Materialien für Lehrerversuche
- Rauchmelder im Klassenzimmer evtl. ausschalten

Einstieg / Hinführung / Aktivierung von Vorwissen

Sitzkreis:

- Lehrer legt verschiedene brennbare und nicht brennbare Stoffe in die Mitte.
- SchülerInnen begründen durch ihr Vorwissen über die Entzündungstemperatur, welche der Materialien für das Anzünden und das Unterhalten eines Lagerfeuers geeignet sind.
- Steine als Einfassung, Holz, Papier, in welchen Mengen/Größen
- SchülerInnen formulieren die Zielangabe.
- SchülerInnen stellen Vermutungen an, versuchen diese zu begründen.

Erarbeitung

Plenum:

- Besprechung der Gefahren im Umgang mit Feuer
- Fixieren der Verhaltensmaßnahmen an der Tafel (ein Plakat, das während der Sequenz im Klassenzimmer hängt, wäre sinnvoll)

Stationenarbeit in Gruppen:

(Den einzelnen Gruppen wird eine verpflichtende Station vorgegeben. Haben sie diese bearbeitet, können sie aus dem weiteren Angebot an der Versuchstheke frei wählen.)

Da jeder Versuch nur einmal durchgeführt werden kann, sollten die Versuche mindestens in drei- bis vierfacher Ausführung zur Verfügung stehen.

SchülerInnen bearbeiten folgende Versuche:

- Versuch 1: Was brennt schneller?
- Versuch 2: Drei-Kerzen-Rennen
- Versuch 3: Kamineffekt

Lehrer berät und unterstützt SchülerInnen

Präsentation der Ergebnisse / Zusammenfassung

Plenum:

- Die Versuche werden von SchülerInnen aus den verschiedenen Gruppen vorgestellt. Sie schildern dabei Versuchsaufbau, Vorgehensweise, Beobachtungen und Ergebnisse. Es bietet sich dabei an, die Versuchsmaterialien auf einem Tisch vor der Tafel für alle sichtbar auszustellen.
- Wesentliche Versuchsergebnisse werden jeweils nach der Vorstellung eines Versuches gemeinsam erarbeitet.

Erkenntnis:

- Je feiner das Material zerteilt ist, desto leichter kann man ihn anzünden, desto schneller ist seine Entzündungstemperatur erreicht (Versuch1).
- Feuer braucht genügend Sauerstoff. Wenn nicht mehr genügend Sauerstoff vorhanden ist, erlischt das Feuer (Versuch 2).
- Je mehr Sauerstoff vorhanden ist, desto länger brennt das Feuer (Versuch 2).
- Der Sauerstoff wird direkt an der Flamme verbraucht. Damit genügend Sauerstoff an die Flamme herankommt, ist Zugluft notwendig. Frische, also sauerstoffreichere Luft muss nachströmen und der Rauch abziehen können (Versuch 3).

Weiterführung / Sicherung:

- Brennbares Material/Entzündungstemperatur

Lehrerversuche:

- 1) Eisen in verschiedenen Zerteilungsgraden erhitzen (Metallblock, Nagel, Stahlwolle, evtl. Eisenfeilspäne)

Ergebnis: Sogar Eisen brennt, wenn es fein genug zerteilt ist.

Stahlwolle brennt



- 2) Zündholz durch das Erhitzen einer Metallplatte mit dem Campingkocher/Bunsenbrenner entzünden



Ergebnis: Wenn die Hitze genügend groß ist, entzündet sich ein Stoff.

- Ergänzung des Tafelbildes durch Bildkarten/Verbrennungsdreieck
- Verbalisierung: Das Lagerfeuer kann ich leichter anzünden durch
 1. geeignete Brennstoffe
 2. Brennstoffe in geeigneter Zerteilung (niedrigere Entzündungstemperatur)
 3. genügend Sauerstoff

Anwendung:

- Lehrerversuch:
Anzünden eines feuchten und eines trockenen Papierstückes
SchülerInnen erklären: Trockenes Papier hat die niedrigere Entzündungstemperatur.
- Schüler besprechen nochmals ihr Lagerfeuer, wenden ihr Wissen über das Verbrennungsdreieck an, z. B. für die Begründung eines lockeren Aufschichtens, Reihenfolge des Entzündens, ...
- Besprechen, warum Spiritus für das Entfachen ungeeignet und gefährlich ist
- Brandgefahren im Sommer in trockenen Wäldern
- Aufschichten des Lagerfeuers im Pausenhof



- Anzünden und fachgerechtes Löschen (Anwenden des Verbrennungsdreiecks) in der nächsten Unterrichtseinheit

4 Unterrichtsmaterial zur Einheit 3

Vorschlag für ein Tafelbild

SUPRA_Verbrennung_-_E3_Tafelbild.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E3_Tafelbild.doc



Arbeitsaufträge für die Gruppenarbeit

Versuch 1 mit Erklärung: Was brennt schneller?

SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_1_Gruppenarbeit.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_1_Gruppenarbeit.doc

Versuch 1 mit Erklärung: Drei-Kerzen-Rennen

SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_2_Gruppenarbeit.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_2_Gruppenarbeit.doc



Versuch 1 mit Erklärung: Kamineffekt

SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_3_Gruppenarbeit.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E3_Versuch_3_Gruppenarbeit.doc