

Inhalt:

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

1 Ziele der Einheit

Geplante Unterrichtszeit für die gesamte Einheit: ca. 60 min

Die wesentlichen übergeordneten Zielbereiche dieser Einheit sind:

- Anwendung des Verbrennungsdreiecks auf den Verbrennungsvorgang bei der Kerze
- Aufbau der Kerzenflamme

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- erkennen, dass bei der Kerze gasförmiges Wachs der eigentliche Brennstoff ist,
- erkennen, dass der Verbrennungsvorgang am Rand der Kerzenflamme stattfindet,
- vollziehen nach, wie eine Kerzenflamme aufgebaut ist.

2 Vorbereitungen

Didaktisch-methodischer Kommentar

In dieser letzten Unterrichtseinheit der Sequenz wird das Phänomen der brennenden Kerze aufgegriffen. Eine Kerze anzuzünden ist für uns alle eine selbstverständliche, alltägliche Handlung, die eigentlich nie weiter hinterfragt wird. In der Bevölkerung sind viele falsche Erklärungen und Vorstellungen in den Köpfen vorhanden. Nicht nur für Kinder, sondern auch für viele Erwachsene ist das Brennen der Kerze eine Art „Geheimnis“, dem auf den Grund gegangen werden kann.

Das in den vorigen Unterrichtseinheiten erstellte Verbrennungsdreieck soll nun auf den Verbrennungsvorgang bei der Kerze übertragen werden. Mit gezielten Versuchen finden die Kinder heraus, was bei der Kerze als Brennstoff wirkt, was als Verbrennungsprodukt entsteht, wo die Verbrennung genau stattfindet, also wie der Verbrennungsprozess genau abläuft (siehe Vorüberlegungen).

Da dies ein sehr komplexer Vorgang ist, wurden im Sinne der didaktischen Reduktion einige Teile vereinfacht. So wird auf die quantitative Temperatur der Flammzonen nur am Rande eingegangen. Man spricht nur davon, dass es im Kern weniger heiß als am Rand ist. Da die Kinder wissen, dass zur Verbrennung Sauerstoff notwendig ist, ist es für sie sehr anschaulich, mit einer Zeichnung der Flamme zu arbeiten, wo man sieht, dass nur an den Außenrand der Flamme genügend Sauerstoff gelangen kann. Bei den Verbrennungsprodukten wird nur Wasserdampf und Ruß (als Produkt einer unvollständigen Verbrennung) angesprochen. Die Entstehung von Kohlendioxid wird vernachlässigt, da sich das Auffangen und der Nachweis einer verhältnismäßig kleinen Menge dieses Gases recht schwierig gestalten.

Am Ende dieser letzten Unterrichtseinheit wird wiederum der Bogen zum Lagerfeuer gespannt und Gemeinsamkeiten bei beiden Verbrennungsvorgängen festgestellt. Dabei

wird auch nochmals der so wichtige Nutzen des Feuers für die Menschen thematisiert, nämlich Licht und Wärme. Dies hat sich im Vergleich zu den Menschen aus der Urzeit nicht geändert. Für sie war das Feuer ein Mysterium, das sie verehrt haben, für die SchülerInnen ist es das nach dieser Unterrichtssequenz nicht mehr.

Die Verbrennung ist eine chemische Reaktion. Wenn ein Stoff brennt, wird er umgewandelt und erzeugt neue Stoffe.

Material (siehe auch Versuchsanweisungen)

- feuerfeste Unterlagen, Schutzbrillen, Wasserschälchen
- Teelichter, Stumpenkerzen
- Wachs
- Bindfaden, Wolle, Paketschnur bzw. Docht
- Glasplatte, Porzellanteller
- Schaschlikspieß bzw. Zahnstocher

3 Unterrichtsverlauf

Einstieg / Hinführung / Aktivierung von Vorwissen

Sitzkreis:

- Lehrer zeigt Bildkarte bzw. Foto vom Lagerfeuer
- SchülerInnen äußern ihr Vorwissen zum Lagerfeuer bzw. zur Verbrennung aus den vorangegangenen Unterrichtseinheiten
- Lehrer stellt brennende Kerze in die Mitte
- SchülerInnen erkennen, dass auch hier ein Verbrennungsvorgang stattfindet, vergleichen mit Lagerfeuer und formulieren die Zielangabe
- SchülerInnen äußern ihre Vermutungen



Erarbeitung

Plenum:

- Besprechung der Gefahren im Umgang mit Feuer
- Fixieren der Verhaltensmaßnahmen an der Tafel

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.)

SchülerInnen holen sich dabei immer zuerst die Versuchsbeschreibung und dann die jeweiligen Materialien an der Versuchstheke.

SchülerInnen arbeiten an den verschiedenen Versuchen.

- Versuch 1: Brennstoffe bei der Kerze
- Versuch 2: Springende Flamme
- Versuch 3: Wachsspuren
- Versuch 4: Flammenzonen

Lehrer berät und unterstützt SchülerInnen

Präsentation der Ergebnisse

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 und an der Tafel fixiert.

Erkenntnis:

- Gasförmiges Wachs ist der eigentliche Brennstoff. Der Docht ist ein Hilfsmittel, um schneller Wachsdampf herzustellen, verbrennt aber langsam selber.
- Über dem heißen Docht befinden sich kurz nach dem Ausblasen der Kerze kleinste Wachsteilchen (Wachsdampf), die man sofort nach dem Ausblasen wieder entzünden kann.
- Die Verbrennung findet am Rand der Flamme statt, da dort genügend Luftsauerstoff vorhanden ist und neue Luft mit genügend Sauerstoff nachströmen kann. Die Flamme ist außen deshalb am heißesten.

Zusammenfassung / Reflexion

Plenum:

- Lehrer zeigt nochmals Bildkarte von Lagerfeuer und brennende Kerze.
- SchülerInnen vergleichen den Verbrennungsvorgang bei Lagerfeuer und Kerze und stellen Gemeinsamkeiten fest (evtl. mit Verbrennungsdreieck).
- SchülerInnen fassen wichtige Erkenntnisse der Stunde mit eigenen Worten zusammen und überprüfen ihre Vermutungen an der Tafel.
- Lehrer: „Aber du zündest ja ein Lagerfeuer nicht an, um Wasser oder Ruß zu erhalten.“
- SchülerInnen ziehen Rückschluss zu UE 1: Hauptnutzen des Feuers für uns sind und waren Wärme und Licht. Nochmaliges Betrachten der Bildkarte aus UE 1

Sicherung: Evtl. Hefteintrag vgl. Tafelbild.

4 Unterrichtsmaterial zur Einheit 5

Vorschlag für ein Tafelbild

SUPRA_Verbrennung_-_E5_Tafelbild.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E5_Tafelbild.doc

Arbeitsaufträge für die Gruppenarbeit

Versuch 1 mit Erklärung: Brennstoffe bei der Kerze

SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_1_Kerze_Brennstoffe.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_1_Kerze_Brennstoffe.doc

Versuch 2 mit Erklärung: Springende Flamme

SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_2_Flamme.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_2_Flamme.doc

Versuch 3 mit Erklärung: Wachsspuren

SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_3_Wachsspuren.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_3_Wachsspuren.doc

Versuch 4 mit Erklärung: Flammenzonen

SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_4_Flammenzonen.pdf
SUPRA_Verbrennung_-_E5_Versuch_4_Flammenzonen.doc