

Experimente für einen an Schülervorstellungen orientierten Chemieunterricht zum Thema „Gesetz von der Erhaltung der Masse“¹

Das Streichholz- Experiment

→ als Schüler- & Demonstrationsexperiment durchführbar

Chemikalien: - ca. 4 Strichhölzer

Geräte:

- 1 Reagenzglas
- 1 Holzzange
- 1 Luftballon
- Waage
- Brenner

Versuchsdurchführung:

- I. Reagenzglas mit vier Strichhölzern befüllen
- II. Luftballon über Reagenzglasöffnung ziehen, sodass keine Luft entweichen kann
- III. Reagenzglas mit Streichhölzern und Luftballon mit Holzzange aufnehmen und Apparatur wiegen
- IV. Brenner auf kleinste Flamme einstellen
- V. Reagenzglas mit unterer Seite über Flamme halten, sobald Streichhölzer aufleuchten, Reagenzglas von der Flamme entfernen
- VI. Brenner zudrehen
- VII. Apparatur wiegen

Beobachtung:

Nachdem das Reagenzglas samt den Streichhölzern über die Brennerflamme gehalten worden ist, entzünden sich die Streichhölzer im inneren. Der einst flache Luftballon an der Reagenzglasöffnung wird aufgeblasen. Wird nun die Apparatur auf eine Waage erneut gewogen, wird deutlich, dass die Masse während des Experiments nicht abgenommen hat, sondern gleichgeblieben ist.

Im Bezug auf das Oberthema „Schülervorstellungen“

Den Schülern und Schülerinnen werden mit Hilfe dieses Experimentes gezeigt, dass das Gesetz von der Erhaltung der Masse erfüllt wird. Die Bedingungen hierfür (abgeschlossenes System), sind erfüllt. Mit dieser Erkenntnis können weitere Experimente folgen, die sich mit offenen Systemen befassen und das Gesetz darüber hinaus bestätigen.

¹ Experimentideen vom YouTube – Kanal „Mathias Pieper“: Video „Massenerhaltungsgesetz“ vom 29.04.2014, Stand: 12.06.2020

Die Wunderkerzen – Experiment

→ als Schüler - & Demonstrationsexperiment durchführbar; allerdings muss für das Experiment eine Chemikalienwaage genutzt werden, sodass wir die Durchführung eines Demonstrationsexperimentes empfehlen

Chemikalien: - ca. 4 Wunderkerzen

Geräte:

- Chemikalienwaage
- Brenner
- Feuerzeug

Versuchsdurchführung:

- I. Die Drähte der vier Wunderkerzen zu einem Standbein zusammengebunden werden. Vorschlag: Eine Holzspannzange kann auch als Zwinge fungieren und ein Standbein bilden.
- II. Die Wunderkerzen auf eine Chemikalienwaage legen und wiegen. Vorschlag: Gewicht an Tafel oder von Schülern notieren lassen.
- III. Mit einem Feuerzeug die Wunderkerzen anzünden und niederbrennen lassen. Währenddessen die Gewichtsänderung notieren.
- IV. Nachdem die Wunderkerzen erloschen sind, wird das endgültige Gewicht notiert.

Beobachtung:

Mit dem Abbrennen der Wunderkerzen ist eine sinkende Gewichtsänderung zu verzeichnen. Das Startgewicht kann nicht gehalten werden und der Wert nimmt ab. Am Ende der Reaktion wird deutlich, dass das Gewicht der Wunderkerzen stark gesunken ist.

Im Bezug auf das Oberthema „Schülervorstellungen“

In diesem Experiment wird verdeutlicht, dass in offenen Systemen die Gase entweichen und in die umgebende Luft abgegeben werden. Damit sinkt die Masse im Laufe des Experimentes. Die Schülervorstellung, dass beim Verbrennungsprozess der Stoff leichter wird, wird hier nun aufgegriffen. Allerdings muss an dieser Stelle das Gesetz von der Erhaltung der Masse erklärt werden und den Schülern und Schülerinnen verdeutlicht werden, dass die entweichenden Gase auch eine gewisse Masse besitzen und durch das offene System für die Klasse nicht messbar waren. Dieser Versuch in Kombination mit dem Streichholz- Experiment knüpft sehr gut an die gemachten Alltagsvorstellungen der SuS an und korrigiert diese.

Das Silvesterknaller – Experiment

→ Demonstrationsexperiment unter dem Abzug mit Schutzbrille

Chemikalien: - einen „Kinder“- Silvesterknaller

Geräte:

- Chemikalienwaage
- 1 Holzzange
- Feuerzeug

Versuchsdurchführung:

- I. Schutzbrille aufsetzen und unter einem Abzug arbeiten!
- II. Den Silvesterknaller mit einer Holzzange aufgreifen und beides auf einer Chemikalienwaage so legen, dass der Zünder nach oben gerichtet ist.
- III. Die Masse der Apparatur notieren.
- IV. Die Zündschnur mit dem Feuerzeug entzünden, den Abzug schließen und Abstand wahren.
- V. Den Silvesterknaller herabbrennen lassen.
- VI. Vorsichtig: Der Silvesterknalle kann noch scharf sein! Deshalb noch einen Moment warten und dann erst den Abzug öffnen.
- VII. Die Masse des herunter gebrannten Silvesterknallers notieren.

Beobachtung:

Analog zu den Wunderkerzen – Experiment kann auch hier ein Masseverlust verzeichnet werden.

Im Bezug auf das Oberthema „Schülervorstellungen“:

In diesem Experiment wird verdeutlicht, dass in offenen Systemen die Gase entweichen und in die umgebende Luft abgegeben werden. Damit sinkt die Masse im Laufe des Experimentes. Die Schülervorstellung, dass beim Verbrennungsprozess der Stoff leichter wird, wird hier nun aufgegriffen. Allerdings muss an dieser Stelle das Gesetz von der Erhaltung der Masse erklärt werden und den Schülern und Schülerinnen verdeutlicht werden, dass die entweichenden Gase auch eine gewisse Masse besitzen und durch das offene System für die Klasse nicht messbar waren. Die Tatsache, dass dieses Experiment einen Silvesterknaller verwendet, spiegelt den Alltagsbezug für die Schüler und Schülerinnen wider. Sie können ihre lebensweltlichen Erfahrungen in den Unterricht mit einfließen lassen und können ihr Wissensnetz erweitern, indem sie sich direkt mit dem wissenschaftlichen Aspekt dahinter auseinandersetzen.