

II.32

Stoffe im Alltag

Selbstaufblasende Luftballons – Chemie im Alltag

Nach einer Idee von Bernd Sauer und Jens Bussen



© RAABE 2024

© E+/GettyImages/HappyKids

Wie von Zauberhand blasen sich sogenannte „Zauberballons“ durch einen einfachen Schlag auf die Ballonhülle von selbst auf. Diese Unterrichtseinheit untersucht die selbstaufblasenden Luftballons. Ihre Klasse kann durch einfache Nachweismethoden selbstständig die Chemie dieser „Zauberballons“ erforschen. Die Lernenden wenden ihr Fachwissen zur Identifizierung der Inhaltsstoffe an.

KOMPETENZ

Klassensstufe: 5

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. Fachwissen anwenden 2. Erkenntnisse gewinnen 3. Kommunizieren 4. Bewerten

Thematische Bereiche: Nachweise von Säuren, Salzen und Gasen, Analyseverfahren

Medien: Hilfekarten

Fachliche Hinweise

Luftballons sind bei Kindern und auch bei manchen Erwachsenen sehr beliebt. Doch noch mehr Spaß bereiten Ballons, die sich wie von Zauberhand selbst aufblasen. Das Prinzip ist denkbar einfach: Natriumhydrogencarbonat (weißes Pulver im Ballon) und eine saure Lösung (von Zitronensäure (im Kunststoffbeutel) sind im Ballon räumlich getrennt. Durch einen einfachen Schlag auf die Ballonhülle wird Zitronensäure-Lösung mit Natriumhydrogencarbonat zur Reaktion gebracht. Dabei reagieren die Oxonium-Ionen der sauren Lösung mit den Hydrogencarbonat-Ionen des Salzes zu Kohlensäure. Diese zerfällt zu Wasser und Kohlenstoffdioxid, wodurch sich der Ballon selbst aufbläst. An der kälter werdenden Ballonhülle merkt man, dass die Reaktion endotherm verläuft. Die dabei verwendeten Chemikalien sind preiswert und gesundheitlich unbedenklich. Gleiches gilt für die Reaktionsprodukte, wenn man davon ausgeht, dass das entstehende Gas nicht inhaliert wird. Auch lassen sie sich einfach über den Hausmüll entsorgen.

Ähnliche Reaktionen laufen in Brausepulvern und auch in umweltfreundlichen Rohrreinigern (mit Tensidzusatz) ab. Auch lassen sich mit den Chemikalien Feuerlöscher oder Backpulver-Raketen bauen.

Didaktisch-methodische Hinweise

In dieser Einheit erarbeiten die Schülerinnen und Schüler, ausgehend von dem Phänomen eines selbstaufblasenden Luftballons, die chemischen Grundlagen der dabei ablaufenden Reaktion. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Nachweismethoden für Säuren, Salzen und Gasen an.

In diesem Zusammenhang werden nicht nur analytische Fähig- und Fertigkeiten eingeübt bzw. vertieft, sondern auch Problemlösestrategien.

Die Einheit bietet sich zum Ende der 7. Jahrgangsstufe an, um das erworbene Wissen über Säuren, Salze und Gase und deren Nachweismöglichkeiten an einem alltagsbezogenen Beispiel anzuwenden.

Durch die für diese Einheit konzipierten Hilfekarten werden die Lernenden binnendifferenziert durch die Einheit geführt. Zudem lässt sich eine der Hilfekarten durch ihre offene Gestaltung auch für andere Unterrichtseinheiten verwenden. Knackpunkt der Einheit ist die genaue Identifizierung der im Ballon verwendeten organischen Säure. Durch das Vorwissen der Lernenden können saure Lösungen im Allgemeinen nachgewiesen werden, eine Unterscheidung zwischen Zitronen- und Weinsäure in dieser Klassenstufe jedoch nicht möglich.

Wir schlagen vor, entweder auf die genaue Identifizierung der sauren Lösung zu verzichten oder aber die im Material angebotene Hilfekarte einzusetzen.

Durchführung

1./2. Stunde

Teilen Sie den Lernenden als Einstieg einen Luftballon aus und lassen Sie die Lernenden die Ballons nach Packungsanweisungen aufblasen.

Leiten Sie über zur Problemfrage (Wie funktioniert ein Zauberballon?) und lassen Sie die Lernenden Hypothesen formulieren.

Anschließend werden die Lernenden aufgefordert, ein mögliches Konzept zum Untersuchungsverfahren zu entwickeln und im Plenum vorzustellen (mögliche Hilfekarte: Gerätekarte **M 1**).

Im zweiten Teil der Doppelstunde wird das im Ballon gebildete Gas untersucht und identifiziert (mögliche Hilfekarte: Gasnachweise **M 2**).

3./4. Stunde

Lassen Sie zu Beginn der Unterrichtsstunde die Ballons von den Untersuchungsgruppen aufschneiden und den Inhalt sensorisch prüfen (selbstverständlich ohne Geschmacksprüfung).

Erste Vermutungen über die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe können aufhin formuliert werden.

Anschließend untersuchen die Lernenden die Inhaltsstoffe des Luftballons:

A: weißes Pulver: Leitfähigkeit **M 4**, Flammenfärbung **M 5** und Unterscheidung Carbonat- und Hydrogencarbonate **M 7**

B: Flüssigkeit im Kunststoffbeutel: Bestimmung des pH-Werts **M 6** und Identifizierung einer organischen Säure **M 8**

5. Stunde

In dieser Stunde sollen die Lernenden ihre Untersuchungs- und Identifizierungsstrategien im Plenum vorstellen, die Stundenfrage beantworten und die Inhaltsstoffe in Bezug auf ihren Einsatz in Kinderspielzeug bewerten.

Ebenfalls findet noch eine Hypothesenbewertung statt.

Auf einen Blick

Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie als Download.

1./2. Stunde

Thema: Einführung in das Thema und Gasnachweise

M 1 (Hk) Gerätekarte

M 2 (Hk) Hilfekarten

M 3 (Sv) Nachweis der entstehenden Gase im Luftballon

Dauer: **Vorbereitung:** 10 min **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Kalkwasser (frisch hergestellt) aufblasbarer Luftballon



Geräte: Schutzbrille Gummispan
 Spritze mit Nadel (Achtung: Verletzungsgefahr) Kerze und Zündhölzer
 Klebeband pneumatische Wanne
 Abwägung Reagenzgläser mit Ständer

3.–5. Stunde

Thema: Identifizierung Inhaltsstoffe und Vorstellung der Ergebnisse

M 4 (Sv) Leitfähigkeit

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min **Durchführung:** 5 min

Chemikalien: destilliertes Wasser weißes Pulver aus dem Luftballon

Geräte: Schutzbrille Glasstab
 Becherglas (50 ml) Leitfähigkeitsprüfer
 Spatel Uhrglas

M 5 (Sv) Flammenfärbung

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: weißes Pulver aus dem Luftballon

Geräte: Schutzbrille Magnesiastäbchen
 Bunsenbrenner

M 6 (Sv) pH-Wert-Bestimmung der Flüssigkeit im Luftballon

Dauer: **Vorbereitung:** 3 min **Durchführung:** 3 min

M 4

Leitfähigkeit

Außer Metallen, die freibewegliche Elektronen enthalten, sind wässrige Lösungen von Ionen elektrisch leitend. Salzlösungen bestehen aus solchen Ionen, genauer gesagt aus freibeweglichen negativ geladenen Ionen (Anionen) und positiv geladenen Ionen (Kationen).

Ob es sich bei einer festen Substanz nun um ein Salz handelt, lässt sich einfach feststellen. Hierzu wird aus der zu untersuchenden Substanz und destilliertem Wasser eine Lösung hergestellt und in den elektrischen Stromkreis eingefügt (Reihenschaltung, siehe Hilfekarte).

Ist nun eine Leitfähigkeit feststellbar, so wird die Glühlampe aufleuchten. Vorher sollte aber der Stromkreis ohne Lösung überprüft werden.

**Schülerversuch: Leitfähigkeitsprüfung**

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 5 min

Chemikalien

- destilliertes Wasser
- weißes Pulver aus dem Luftballon

Geräte

- Schutzbrille
- Becherglas (50 ml)
- Spatula
- Glasstab
- Leitfähigkeitsprüfer
- Uhrglas

Versuchsdurchführung

1. Man gibt ein wenig des weißen Pulvers auf ein Uhrglas und prüft mithilfe des Leitfähigkeitsprüfers die elektrische Leitfähigkeit.
2. Man löst etwas weißes Pulver in ca. 10 ml destilliertem Wasser und prüft mit dem Leitfähigkeitsprüfer die Leitfähigkeit der Lösung.

Aufgabe

Führt den hier beschriebenen Versuch durch und **überprüft**, ob es sich bei dem Feststoff um ein Salz handelt. Die Hilfekarte kann euch dabei helfen. **Formuliert** ein Versuchsergebnis.



Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

