

Fachinformation (geändert nach Koenen, 2016)

Gestaltungsmöglichkeiten von Experimentiersituationen

Betrachtet man die Möglichkeiten der Öffnung von Schülerexperimenten gibt es verschiedene Grade der Öffnung. Der Begriff der Öffnung soll sich in diesem Zusammenhang auf die Fachmethode beziehen, in dem Sinne, dass ein offenes Schülerexperiment mehr Aktivität der Lernenden in Denken und Handeln erfordert (Pfeifer et al, 2018). Man kann unterscheiden zwischen fachmethodisch offenen Experimenten, fachmethodisch halboffenen Experimenten und fachmethodisch geschlossenen Experimenten. Diese Arten des Experiments unterscheiden z.B. sich durch das Vorhandensein bzw. Fehlen einer Fragestellung, des Vorgehens oder der Lösung.

Bei einem fachmethodisch offenen Experiment ist maximal die Fragestellung gegeben. Die Bearbeitung der Aufgabenstellung erfolgt völlig frei und die Lernenden erhalten keine Unterstützungsangebote. Diese Experimentiersituation setzt viele Kompetenzen voraus, die von den Lernenden beherrscht werden müssen. Es wäre zwar möglich, allein durch „Trial and Error“ zum Ziel zu gelangen, jedoch ist dies in der Regel nicht das gewünschte Vorgehen und darüber hinaus erweist sich dieser Weg selten als effizient. Hypothesengeleitetes Experimentieren wäre im Sinne des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung ein geeignetes Vorgehen bei der Bearbeitung einer solchen Aufgabe.

Je weniger Schülerinnen und Schüler über Vorwissen und Vorerfahrungen verfügen, desto stärker sind sie auf Unterstützungsangebote angewiesen, um die Aufgabe kompetenzorientiert bearbeiten zu können. Dies bedeutet nicht, dass ihnen direkt das gesamte Vorgehen im Sinne eines vollkommen geschlossenen Vorgehens (z. B. im Rahmen einer Kochbuchanleitung) zur Verfügung gestellt werden muss. Es gibt jedoch die Möglichkeit, den Öffnungsgrad zwischen diesen beiden Polen (kein Unterstützungsangebot vs. Vorgabe des Lösungsweges) zu verschieben. Die Verschiebung zu stärker geschlossenen oder stärker geöffneten Experimenten erfolgt über die Gestaltung der Hilfestellungen, die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden.

Neben der Offenheit der Gestaltung des Vorgehens bei der Lösung einer Aufgabe ist auch relevant, auf welcher Ebene die Betrachtung der Aufgabe erfolgen soll. Für Schülerinnen und Schüler ist es häufig sehr schwierig, zwischen der Ebene fachinhaltlichen Lernens und einer Prozessebene zu unterscheiden, die sich problemlösendem Lernen durch naturwissenschaftlich-experimentelle Arbeitsweisen widmet. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass diese Ebenen miteinander verknüpft sind. Eine wesentliche vor der Durchführung von Schülerexperimenten zu beantwortende Frage ist, wie man die Experimente im Unterricht einsetzt. Wird besonders auf die fachinhaltliche Auswertung des Experiments Wert gelegt oder soll auch der Lösungsweg im Sinne des naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens thematisiert werden? In Abhängigkeit von dieser Entscheidung steht dann auch die Wahl der Öffnung. Neben dieser grundsätzlichen Entscheidung müssen bei der Öffnung auch immer organisatorische, sicherheitstechnische und zeitliche Rahmenbedingungen beachtet werden.

Literaturverzeichnis:

Pfeifer, Peter (Hrsg.), Wambach-Laicher, Judith, Sommer, Katrin (2018): Konkrete Fachdidaktik Chemie. Grundlagen für das Lernen und Lehren im Chemieunterricht. Aulis im Friedrich Verlag, Seelze.

Koenen, Jenna (2016): Gestaltung von Experimentiersituationen – Wahl verschiedener Öffnungsgrade, erschienen in Sumfleth, Elke (Hrsg.); Jenna Koenen; Emden, Markus (2016): Chemieunterricht im Zeichen der Erkenntnisgewinnung Ganz In – Materialien für die Praxis. Waxmann Verlag, Münster.

Versuch: Verbrennung von Streichhölzern in einem verschlossenen Reagenzglas

Geräte:

Waage, Gasbrenner, Reagenzglasgestell, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Becherglas, Luftballon, Streichhölzer

Versuchsdurchführung:

- Gib 2 Streichhölzer mit dem Zündkopf nach unten in ein Reagenzglas und verschließe es mit einem Luftballon und stelle das Reagenzglas in das Reagenzglasgestell.
- Schalte die Waage ein.
- Platziere das Becherglas mittig auf der Waage und drücke die Tara-Taste, sodass die Anzeige auf der Waage auf 0,0 steht.
- Stelle das Reagenzglas in das Becherglas auf der Waage und notiere die Masse.
- Erhitze das Reagenzglas mit dem Gasbrenner, bis die beiden Streichhölzer **vollständig** verbrannt sind. (Achtung: Es gibt einen kleinen Knall beim Entzünden der Streichhölzer.)
- Stelle das Reagenzglas nun 3 Minuten zum Abkühlen in das Reagenzglasgestell.
- Wiege nun das Reagenzglas erneut und notiere die Masse.
- Bilde die Differenz zwischen der Produktmasse und der Eduktmasse.

Aufgaben:

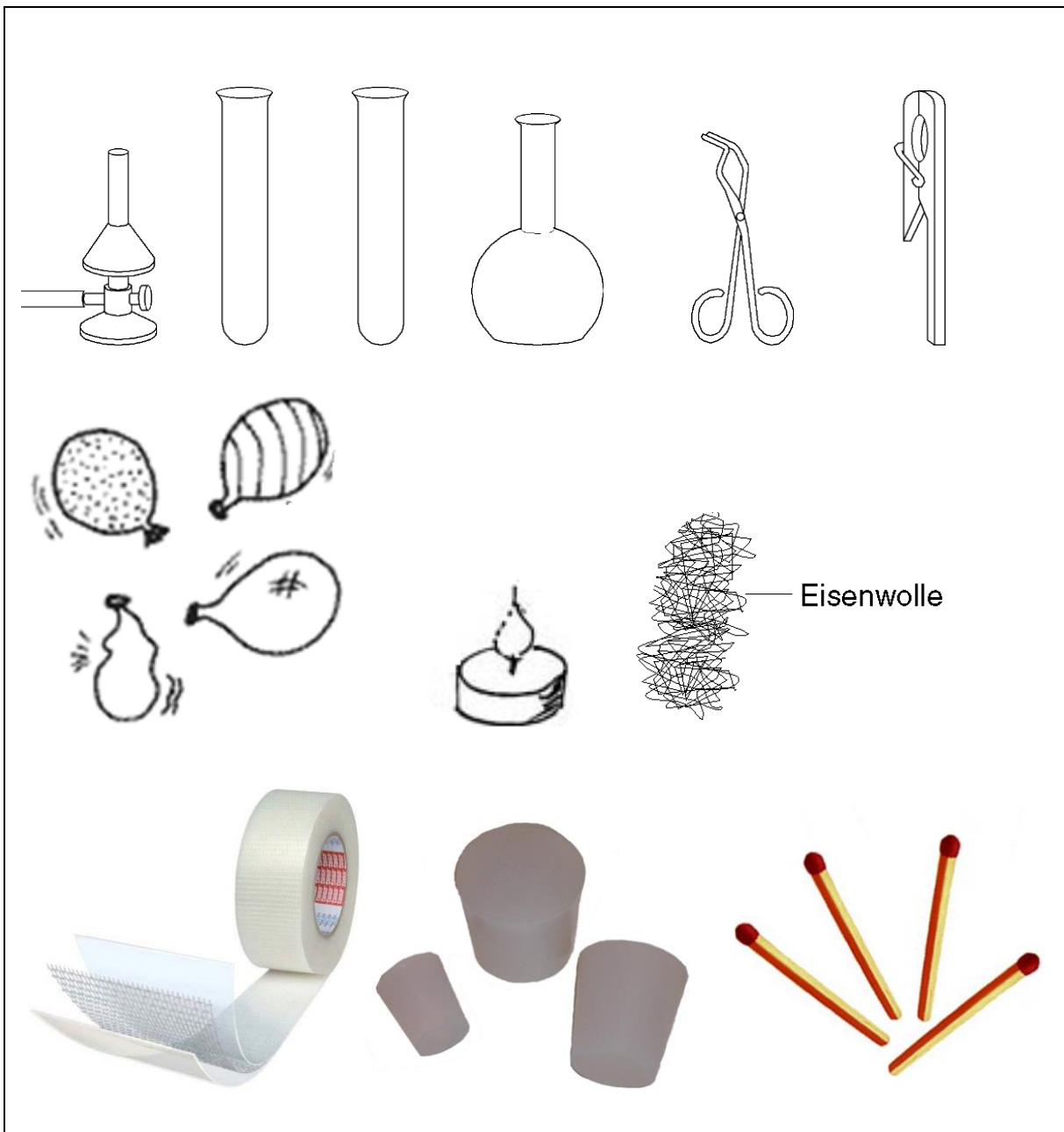
1. **Trage** dein Messergebnis in die Tabelle an der Tafel **ein**. Wenn alle Ergebnisse eingetragen sind, **bilde** den Mittelwert.
2. **Betrachte** die Hypothesen und überlege, welche am meisten auf die Ergebnisse zutrifft. **Begründe** deine Antwort.
3. **Formuliere** einen allgemeinen Merksatz, der sich auf die Masse bei chemischen Reaktionen in einem geschlossenen System bezieht.

Aufgabenstellung: Entwickle ausgehend von unserer Fragestellung und der Hypothese einen Versuch, um die Hypothese zu überprüfen. Führe diesen durch und werte ihn aus.

Frage: _____

Hypothese: _____

Materialien:



Aufgabenstellung

Plane einen Versuch, mit dem du zeigen kannst, dass sich bei einer chemischen Reaktion die Masse nicht ändert.