|  |  |
| --- | --- |
| **Exp.:** „Fünf klare Lösungen“ Die Methode Egg Race  Experimentelle Problemlösestrategien in Teamarbeit einüben | **Ü3** |

Gleiche Konstruktionsaufgabe oder experimentell zu lösende Aufgabe wird an mehrere Gruppen gestellt.

wird gestellt

Regeln, Zeit und Material werden vorgegeben.

**Merkmale eines Egg Race**

**Wettkampf um die beste Lösung**

Das Egg Race als Variante eines Schülerpraktikums im Chemieunterricht:

* Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine **überschaubare Problemstellung**.
* **Rahmenbedingungen** (verfügbare Zeit, Verhaltensregeln und zu verwendende Materialien) werden geklärt.
* Die **Gruppen planen** ihr Vorgehen.
* Nach Rücksprache mit dem Lehrer (Sicherheitsaspekte) erhalten sie das nötige Material und führen ihr Experiment durch (unterschiedliche Vorgehensweisen sind intendiert).
* **Vorgehensweisen und Ergebnisse** werden vorgestellt.
* Der entscheidende Unterschied zu Experimenten mit vorweggenommener Planung liegt darin, dass die **Planungsphase in die Gruppenarbeit verlegt** wird. Mögliche „Fehlplanungen“ werden bei der Egg Race Methode nicht vorab ausgeschlossen, so dass die Schülerinnen und Schüler auch Wege beschreiten können, die eventuell nicht oder nur teilweise zu einer Lösung des Problems führen. Da sie im weiteren Verlauf ihre **Vorgehensweise eigenständig reflektieren und optimieren** können, führen solche Fehlplanungen aber nicht zu Frustrationen.

Vorteile von Egg Races

* Sie verknüpfen Alltagserfahrung und Fachwissen zu **kreativem Denken und praktischem Handeln**.
* Sie nutzen **Kooperation (untereinander) und Konkurrenz (zu den anderen Gruppen) als Motivation** und ermöglichen zugleich soziales Lernen.

Sie geben Gelegenheit, Probleme selbständig zu lösen, **eigene Wege** zu finden, diese zu dokumentieren und zu präsentieren.

Egg Races im Chemieunterricht sollten zudem folgende Anforderungen erfüllen:

* Das **Problem darf** auch die schwächeren Schülerinnen und Schüler **nicht** derart **überfordern**, dass sie keinen Einstieg in die Lösung finden, da keine gemeinsame Planung innerhalb der gesamten Gruppe erfolgt.
* Die Experimente müssen gemäß der **Gefahrstoffverordnung** durchführbar sein und
* es müssen prinzipiell **mehrere Lösungswege** gangbar sein.

Als Beispiel wurde hier ein anspruchsvolles Egg Race zur Säure-Base-Chemie ausgewählt, das am Ende der Unterrichtseinheit Säure Base in Klasse 9 oder in der Kursstufe zum Üben einsetzbar ist.

**Egg Race „Fünf klare Lösungen“**

Die Grundidee für dieses Egg Race wurde entnommen aus

Gärtner, Hans-Joachim und Scharf, Volker: Chemische Egg races in Theorie und Praxis; Staatliches Institut für Lehrerfort- und -weiterbildung des Landes Rheinland-Pfalz 1994, überarbeitete Online-ausgabe 2001. Download unter

<http://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/chemiedidaktik/dokumente/service/fundgrube/chemrace.pdf> [08.04.2014]

Dort findet sich auch ein fiktiver Kontext zu diesem Egg Race.



**A B C D E**

**?**

**Aufgabe** Ihr erhaltet die Gefäße A, B, C, D und E.

Diese enthalten 5 klare Lösungen:

* saure Lösung
* schwach saure Lösung
* alkalische Lösung
* Wasser
* verdünnte Phenolphthalein-Lösung

**Findet heraus, welches Gefäß welche Lösung enthält!**

Hilfsmittel: Reagenzgläser, Reagenzglasgestell, 5 Einwegpipetten

Zeitvorgabe: 25 min

Lehrerhinweise:

Vorbereitung:

Für die wässrigen Lösungen werden verwendet:

Salzsäure (0,1 mol ·L-1 und 0,01 mol ·L-1),

Natronlauge ((0,1 mol ·L-1),

demineralisiertes Wasser und

stark verdünnte Phenolphthalein-Lösung

Die Einwegpipetten werden den 5 Gefäßen zugeordnet (Halbmikroreagenzgläser mit Klebeband an den Flaschen befestigen).

Eine Benennung mit „starke Säure“, „schwache Säure“ … sollte aus nahe liegenden fachlichen Gründen vermieden werden.

Auf sauberes, systematisches Arbeiten und die Dokumentation des Lösungsweges wird hingewiesen.

Eine erfolgreiche Strategie könnte wie folgt aussehen:

1. Finden der Kombination Natronlauge/Phenolphthalein-Lösung durch eine Versuchsreihe
2. Identifizieren der stark sauren Lösung, der schwach sauren Lösung und des Wassers mit Hilfe der Kombination aus 1.
3. Unterscheidung der Natronlauge und der Phenolphthalein-Lösung durch Zutropfen zu einer gerade entfärbten Lösung aus 2. (bei Zugabe von Natronlauge erfolgt wieder eine Rotviolett-Färbung)