

# Diskussion verschiedener experimenteller Planungen zu einer gegebenen Vermutung

## Zusammenfassung

Diese Beschreibung illustriert, wie Multiple - Choice Fragen formativ genutzt werden könnten: die Lehrperson diskutiert die Verteilung der Antworten in der Klasse. Das Beispiel bezieht sich auf die Teilkompetenz "Experiment(e) oder eine Untersuchung planen".

Thema	Wasser / Aggregatzustände; Schmelzen von Eis
Beurteilte Handlungsaspekte	Rahmen aus den Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften (2011): fragen und untersuchen  Ausarbeitung für einen Teilbereich: "[...] Sie [die Schülerinnen und Schüler] können aus einer gegebenen Auswahl Variablen auswählen, die im Kontext der Fragestellung interessant sind, sowie deren Manipulation planen. [...]" (ASSIST-ME D4.7; Grob et al., 2014)
Beurteilungsmethode	Offene Diskussion in der ganzen Klasse
Schülerleistung, auf der die Beurteilung beruht	Multiple - Choice Antworten

**Tabelle 1:** Überblick zum Beispiel "Diskussion verschiedener experimenteller Planungen zu einer gegebenen Vermutung".

## Konkrete Umsetzung im Unterricht

In diesem Kapitel wird das Verfahren zur formativen Beurteilung der Teilkompetenz „ein Experiment planen“ durch ein Beispiel illustriert. Das Beispiel kann in eine Unterrichtseinheit in integrierten Naturwissenschaften auf Primarstufe eingebaut werden. Es ist zum Thema Schmelzen von Eiswürfeln unter verschiedenen Bedingungen.

Die Lehrperson führt draussen (Pausenhof) in das Phänomen "Schmelzen" ein. Sie zeigt den Schülerinnen und Schülern einen Eiswürfel und fragt, wo dieser hingelegt werden solle, um ihn möglichst schnell zum Schmelzen zu bringen. Einige Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, sich dazu zu äussern (beispielsweise: Eiswürfel an einen sonnenbeschienenen Ort legen).

Die Lehrperson leitet dann zu der Vermutung (Hypothese) über, welche getestet werden soll: "Wenn der Eiswürfel an der Sonne liegt, schmilzt er auf einer schwarzen Oberfläche schneller als auf einer weissen Oberfläche." Die Lehrperson fügt hinzu, dass diese Vermutung (Hypothese) mit einem geeigneten Experiment getestet werden solle und dass die Schülerinnen und Schüler entscheiden müssen, welches Experiment aus einer gegebenen Auswahl denn geeignet sei.

Die Lehrperson demonstriert mögliche Experimente, beispielsweise:

- 1) Die Lehrperson legt einen grossen Eiswürfel an die Sonne und einen kleinen Eiswürfel auf die gleiche Oberfläche, aber im Schatten. Die Lehrperson erklärt, Experiment Nr. 1 sei, zu schauen welcher Eiswürfel schneller schmelze.
- 2) Die Lehrperson legt einen Eiswürfel ins Gras an der Sonne, einen weiteren, gleich grossen Eiswürfel auf eine helle Oberfläche an der Sonne und einen dritten Eiswürfel ins Gras im Schatten. Die Lehrperson erklärt, Experiment Nr. 2 sei, zu schauen welcher Eiswürfel schneller schmelze.

- 3) Die Lehrperson zerbricht einen Eiswürfel in kleine Stücke und legt diese in die Sonne. Sie legt einen weiteren Eiswürfel mit gleicher Grösse, aber nicht zerbrochen, ebenfalls an die Sonne. Die Lehrperson erklärt, Experiment Nr. 3 sei, zu schauen welcher Eiswürfel schneller schmelze.
- 4) Die Lehrperson legt einen Eiswürfel auf eine schwarze Oberfläche an die Sonne und einen anderen Eiswürfel auf eine helle Oberfläche an der Sonne. Die Lehrperson erklärt, Experiment Nr. 4 sei, zu schauen welcher Eiswürfel schneller schmelze.

Nachdem sie die vier verschiedenen Designs demonstriert hat, fragt die Lehrperson, welches Experiment denn jetzt am besten geeignet sei, um die Hypothese zu testen. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich dies überlegen und dabei nicht miteinander sprechen. Die Lehrperson ermutigt sie, sich auch Gründe für ihre Wahl zu überlegen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Nummer ihres gewählten Experiments auf einen Zettel schreiben, alle Zettel werden eingesammelt und geordnet.

Tipp: Die verschiedenen Antwortoptionen könnten bildlich dargestellt werden, weil im Kopf behalten vielleicht mühsam ist.

Das Antwort - Muster wird anschliessend im Detail besprochen: Warum wurde für ein bestimmtes Experiment gewählt? Warum wurde ein bestimmtes Experiment nicht gewählt? Welches sind die Unterschiede zwischen zwei Experimenten?

Tipp: Bei einer Multiple - Choice Frage zu einem anderen Thema, das im Schulzimmer beantwortet wird, könnten die Antworten auf socrative.com gesammelt und die Verteilung der Antworten grafisch dargestellt werden.

Der Fokus dieser Diskussion soll darauf gelegt werden, dass nicht mehr als eine Variable aufs Mal verändert werden darf (beispielsweise darf die Grösse der Eiswürfel nicht unterschiedlich sein, wenn schon die Exposition nicht gleich ist). Zweitens soll darauf Wert gelegt werden, dass das Experiment tatsächlich in Verbindung zur Vermutung (Hypothese) steht (zum Beispiel: wenn sich die Hypothese um den Einfluss der Sonne auf einen Eiswürfel dreht, macht es keinen Sinn, beim Experiment einen Eiswürfel in den Schatten zu legen).

## Beurteilungskriterien

Im Kontext einer solchen Aufgabenstellung soll der Fokus auf zwei Dingen liegen:

- Es darf nur eine Variable aufs Mal verändert werden (beispielsweise darf die Grösse der Eiswürfel nicht unterschiedlich sein, wenn schon die Exposition nicht gleich ist).
- Das Experiment muss in Verbindung zur Vermutung (Hypothese) stehen (zum Beispiel: wenn sich die Hypothese um den Einfluss der Sonne auf einen Eiswürfel dreht, macht es keinen Sinn, beim Experiment einen Eiswürfel in den Schatten zu legen).

## Literatur

Grob, R., Beerenwinkel, A., Haselhofer, M., Holmeier, M., Stübi, C., Tsivitanidou, O., & Labudde, P. (2014): *Description of the ASSIST-ME assessment methods and competences (Deliverable 4.7)*. Basel: University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland. <http://assistme.ku.dk/deliverables/wp4/> [21.10.2015]

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK, 2011: *Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. Nationale Bildungsstandards*. Bern: EDK. <http://www.edk.ch/dyn/12930.php> [21.10.2015]