

Außerschulische Lernorte

# Forschung im Science Center von Košice

Science Center zielen vorwiegend auf die Motivation von Besuchern ab, die sich für Naturwissenschaft und Technik interessieren. Das Ziel des „Steelparks“ in Košice ist es, die Forschungsfertigkeiten von Schülern in einem Forschungslabor zu entwickeln. Der Physik-Didaktiker Marián Kíres und seine Kollegin Mária Bilišňanská berichten.

Aufgrund der allmählich wachsenden Selbstständigkeit von Schülerinnen und Schülern unterscheiden wir folgende Stufen der Forschungsaktivität (nach dem Projekt ESTABLISH, 2010): Interaktive Diskussion/interaktive Demonstration; Bestätigende Forschung; Geleitete Forschung; Gebundene Forschung; Geöffnete Forschung. Mit den ersten zwei Stufen haben unsere Lehrer verhältnismäßig reiche Erfahrungen. Die Gewinnung von neuen Einsichten für den Schüler durch seine selbstständige Aktivität (Geleitete Forschung) ist in der Schulpraxis dagegen eher selten. Den Lehrkräften fehlen oft konkrete Beispiele, wie sie einen solchen Unterricht realisieren, den Erkenntnisprozess steuern und die geforderten Fertigkeiten entwickeln können. Deswegen haben wir für das naturwissenschaftliche Forschungslabor eine Reihe von Aktivitäten auf der Stufe der Geleiteten Forschung vorbereitet.

Vorbereitung, Realisierung und Bewertung von Aktivitäten erledigten Doktoranden und Studenten des Physiklehramts.

Jede Aktivität wurde im Hinblick auf konzeptionelles Verständnis des konkreten Phänomens und auf die Entwicklung der ausgewählten Forschungsfertigkeiten hin ausgerichtet. Vor dem Start der Aktivität haben die Schüler konzeptionelle Fragen in einem Vortest beantwortet und dann in Fünfergruppen parallel an der gleichen Aktivität gearbeitet. Dafür haben sie eine Arbeitsliste mit Instruktionen bekommen, wobei im Bedarfsfall der Lehrer die Arbeit in Gruppen differenzierter steuern kann. Am Ende haben die Schüler ihre Ergebnisse und Schlussfolgerungen präsentiert und verteidigt. Einen wichtigen Bestandteil der formativen Bewertung bilden eine Karte zur Selbsteinschätzung und ein Laufzettel, die von jedem Schüler ausgefüllt werden sollen.

### Aktivität 1: Luft abwiegen

In dieser Aufgabe bestimmen die Schüler die Luftdichte. Mit Digitalwaagen sollen sie dazu zunächst einen Gummiball abwiegen. Mit einer Pumpe blasen sie nachträglich weiter Luft in den Gummiball und wiederholen ihre Messungen. Das wiederholte Aufblasen und Abwiegen des Gummiballs wird in einer Tabelle markiert, aus welcher sie einen Graph der Abhängigkeit des Gewichts vom Volumen der nachgeblasenen Luft erstellen. Aus der Richtlinie des Graphs lässt sich schließlich die Luftdichte ermitteln.

### Aktivität 2: Abstandsmessungen

Die Schüler machen sich mit Abstandsmessungen – z.B. der Dachhöhe oder des Raummaßes – mithilfe eines Laser-Abstandsbestimmungsgeräts vertraut. Damit werden sie in die Lage versetzt, auch das Ausmaß eines Glasaquariums zu bestimmen. Wenn sie das Aquarium mit Wasser befüllen und die Längenmessungen wiederholen, bildet das Abstandsbestimmungsgerät einen größeren Wert als bei Messungen nur mit Luft ab. Durch den Vergleich von zwei Angaben aus dem Abstandsbestimmungsgerät können die Schüler den Index des Flüssigkeitsbruchs im Aquarium bestimmen.

### Aktivität 3: Wie atmet der Mensch

Die Schüler haben ein Modell der Lunge zur Verfügung (modifiziertes Kunststoffgefäß mit flexibler Membran und zwei Luftballons), das an den Drucksensor VinciLab angeschlossen ist. Während der Messungen können sie den Verlauf des Atmens beobachten und dabei die Frequenz bestimmen.

Mit einer Karte zur Selbsteinschätzung ordnen die Schüler nach jeder Aktivität die Bewältigung der Aufgabe anhand von drei Stufen ein: mit ausgiebiger Hilfe, mit Hilfe, selbstständig. Auf einem Laufzettel mit drei weiteren Fragen geben die Schüler an:

- Was ich heute gelernt habe.
- Was für mich interessant war.



Per Waage und Pumpe wird hier die Dichte der Luft bestimmt.

- Eine Frage, die ich noch nicht beantworten kann.
- Das Forschungslabor bietet einen Raum zur Vorbereitung künftiger Lehrkräfte und kreiert primäre Erfahrungen mit Forschungsunterricht. Den Lehrern haben wir die Beobachtung der Geleiteten Forschung ermöglicht. Den Schülern, welche an den Aktivitäten partizipierten, haben wir die Erfahrung am Forschen und der formativen Bewertung vermittelt.

mk/mb

**Weitere Informationen**

ESTABLISH 2010: establish-fp7.eu

Calza G et al. (2010): „Measuring Air Density in the Introductory Lab.“ *The Physics Teacher*. 48. S. 189–190.

ANZEIGE

## 3malE-Schulwettbewerb: Energie mit Köpfchen

Jetzt kreative, technische oder experimentelle Energie-Projekte beim 3malE-Schulwettbewerb einreichen und eine Förderung von 500 € zur Umsetzung Ihrer Ideen erhalten. Einsendeschluss ist der 6. November 2015. Mehr unter [www.3malE.de/schulwettbewerb](http://www.3malE.de/schulwettbewerb)

QR-Code scannen und weitere Informationen erhalten!

**Bildung mit Energie**  
ENTDECKEN, ERFORSCHEN, ERLEBEN