



Weitere Informationen

Erfahrungen

Diese Unterrichtssequenz wurde mit den Unterrichtssequenzen Brechung, thermische Ausdehnung und Auftrieb in insgesamt drei Klassen getestet.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die funktionale Abhängigkeit zwischen den beiden Variablen. Beim Finden der Formel entdecken sie den Zusammenhang meistens zuerst bei Messgrößen, die doppelt bzw. halb so groß sind. Mit dem Hinweis die Wertepaare mit den Grundrechenarten zu verknüpfen, kommen so gut wie alle auf den antiproportionalen Zusammenhang. Ist diese Hürde gemeistert, erkennen die Schülerinnen und Schüler die Eigenschaften der Variablen ohne größere Probleme. Fast alle erkennen auf interpretativer Ebene, dass sich die Formel in einer anderen Umgebung ändern kann. Gute Schüler kamen von selbst auf eine Formel für beliebige Umgebungen.

Als Variablen wurden entweder Wörter, Buchstaben oder Einheiten gewählt.

Die Schülerinnen und Schüler sollten im Umgang mit Messfehlern vertraut sein. Da das Produkt der beiden Messgrößen eine Zahl bei ungefähr 10 ist, sind die Abweichungen der berechneten Produkte vergleichsweise groß. Einige Schülerinnen und Schüler hatten Schwierigkeiten die Konstanz des Produkts einzusehen.

Beim Finden der Formel in Aufgabe 4 sollte man den Schülern Tipps geben, die Wertepaare mit den Grundrechenarten zu verknüpfen und diese auf Gemeinsamkeiten untersuchen. Insbesondere schwächere Schüler profitieren davon.

Hilfreich ist eine Abschlusspräsentation im Klassenverband, indem die Schülerinnen und Schüler noch einmal Unklarheiten diskutieren und ggf. Fehlvorstellungen im gemeinsamen Gespräch abbauen können.

In den Arbeitsblättern ist die Trennung zwischen Variablen und Funktionen ein wenig künstlich. Das Arbeitsblatt könnte durchaus noch durch einen Graphen erweitert werden und so als Diskussionsgrundlage zu funktionalen Zusammenhängen dienen.

Genauere Untersuchungen durch Schülerinterviews haben gezeigt, dass die verschiedenen Aspekte des Variablenbegriffs auf anschaulicher und abstrakter Ebene angesprochen werden können. Die Einführung des Variablenbegriffs durch das Boyle-Mariotte-Experiment bietet daher Differenzierungsmöglichkeiten innerhalb der Klasse. Neben dem Variablenbegriff können die Schüler implizit Aspekte des Funktionsbegriffs, das Prinzip der Äquivalenz und Modellierungskompetenzen erfahren.

Die Experimente bieten sich eher zur Einführung des Variablenbegriffs als zur Anwendung. In der zweiten Untersuchung waren Schüler mit und ohne Vorerfahrungen beteiligt. Schüler, die Variablen schon im Unterricht durchgenommen haben, hatten größtenteils die Vorstellung, dass eine Formel „immer irgendetwas mit x zu tun“ habe. Die anderen Schüler gingen natürlicher an die Formel heran, ohne an die „ominöse“ Variable x zu denken.

ScienceMath Project: Boyle-Mariotte-Gesetz zum Variablenbegriff

Idee: Simon Zell und Astrid Beckmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland

Literatur

Malle, G. (1986): *Variable*; Mathematik Lehren 15, April 86, S.2-8

Trigueros, M., Ursini, S., Reyes A. (1996): *College students' conceptions of variable*; in Proceedings of the 20th PME conference Vol.4, S.315-322

Zell, S. (2008): *Erkunden des Variablenbegriffs durch physikalische Experimente*; in: Beiträge zum Mathematikunterricht 2008, Hildesheim, Berlin (Franzbecker)

Zell, S. (2008): *Erkunden des Variablenbegriff mit Hilfe von physikalischen Experimenten*, in Beckmann, A.: Fächerübergreifender Mathematikunterricht, Schwäbisch Gmünder mathematikdidaktische Reihe, Vol.5, p.49-93

Zell, S., Beckmann, A. (2009): *Modelling activities while doing experiments to discover the concept of variable*; in Proceedings of CERME 6 Lyon