



Weitere Informationen

Erfahrungen

Diese Unterrichtssequenz wurde mit den Unterrichtssequenzen Brechung, Auftrieb und Boyle-Mariotte in insgesamt drei Klassen getestet.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die funktionale Abhängigkeit zwischen den beiden Variablen. Beim Finden der Formel beschreiben sie meistens zuerst, dass eine Änderung der einen Messgröße um ... eine Änderung der anderen Messgröße um ... bewirkt. Erst dann kam das Kalkül des konstanten Quotienten. Als Variablen wurden entweder Wörter, Buchstaben oder Einheiten gewählt.

Viele Schülerinnen und Schüler erkennen auf interpretativer Ebene, dass sich durch eine Änderung der Flüssigkeitssäule die Formel ändern muss. Nur sehr starke Schüler können dies zum Teil in eine Formel für beliebige Flüssigkeitssäulen übertragen. Diese Aufgabe könnte aber zum Einstieg in situationsspezifische Konstanten benutzt werden.

In diesem Versuch haben die Schülerinnen und Schüler weniger Probleme im Umgang mit Messfehlern, da die Nachkommastellen des elektronischen Temperaturmessgeräts immer variieren. Größere Abweichungen der Quotienten werden dadurch eher akzeptiert im Vergleich zu den anderen Versuchen zum Variablenbegriff.

Trotzdem sollten die Schüler im Umgang mit Messfehlern vertraut sein.

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.

Manche Schüler haben Schwierigkeiten mit dem Wort Flüssigkeitssäule und Steighöhe. Eventuell könnte daher der Ablauf des Versuches zuvor im Plenum vorgestellt werden.

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 über funktionale Zusammenhänge 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 Auftriebsexperiment 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.

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 Gmünd der 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