



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“

MESSEWERTERFASSUNG UND MODELLBILDUNG IM MATHEMATIKUNTERRICHT

ID 1431

Kurzfassung

Mag. Gottfried Gurtner (Koordinator)

Mag. Gottfried Dangl

Gymnasium der Kreuzschwestern Linz

Linz, Juli 2009

Der Einsatz von Messwerterfassung war bereits ein kleiner Teil des Vorgängerprojekts¹. Die Firmen TI und Vernier bieten ein reichhaltiges Sortiment an Datensammlern und mehr als 40 Sensoren für physikalische, chemische und biologische Messgrößen. Diese Messdatenerfassungssysteme wurden im Laufe dieses Projekts in zwei verschiedenen Schulstufen bei weiteren physikalischen Themen eingesetzt. Messwerterfassungssysteme bieten eine Möglichkeit, dass Schüler/innen im naturwissenschaftlichen Unterricht selbst entdeckend und handlungsorientiert lernen. Ihr Einsatz ermöglicht eine bessere Schulung der Kompetenzen Modellbilden und Argumentieren und erleichtert eine Individualisierung des Unterrichts. Ziel des Projekts war, dass durch die praktische und fächerübergreifende Auseinandersetzung mit den physikalischen Aufgabenstellungen sowohl ein verstärktes Interesse für die Unterrichtsthemen als auch ein tieferes Verständnis für die fachlichen Inhalte entstehen.

In der 6W-Klasse wurden mittels des Ultraschallsensors CBR die Bewegung eines springenden Balls aufgezeichnet und das Interpretieren von s-t- und v-t-Diagrammen geübt.

In der 8G-Klasse wurden mittels der Sensoren die Entladekurve eines Kondensators aufgezeichnet und interpretiert, die elektromagnetische Induktion in einer Spule untersucht und das Newton'sche Abkühlungsgesetz hergeleitet.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Messergebnisse zweier Experimente.

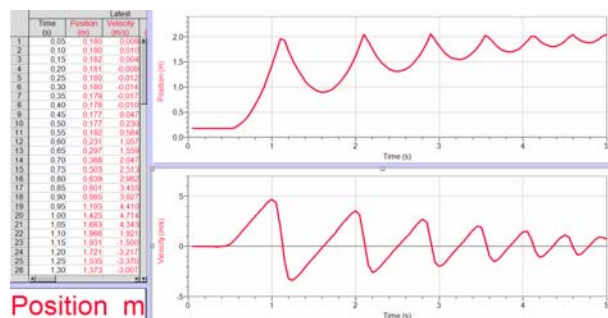


Abb. 1: s-t- und v-t-Diagramm eines springenden Balls

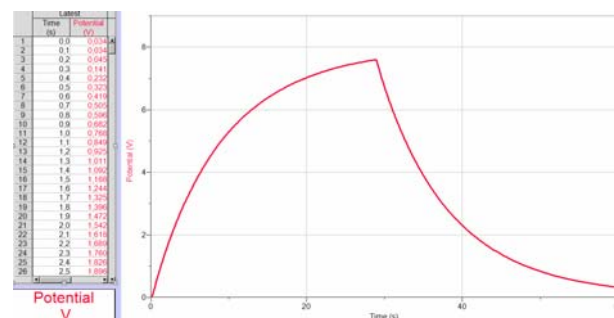


Abb. 2: Spannung beim Laden und Entladen eines Kondensators

In der 6W-Klasse wurde anhand des Kinematik-Tests TUG-K (Test of Understanding Graphs in Kinematics) von Robert J. Beichner untersucht, ob durch die Verwendung des CBR das Verständnis für s-t- und v-t-Diagramme zunimmt. Als Vergleichsklasse diente die 6G-Klasse, die nicht mit dem CBR arbeitete.

Zwei Monate nach den Messungen wiederholten beide Klassen den Test (Follow-Up), um die Nachhaltigkeit des Gelernten zu überprüfen.

Vor Durchführung der Messungen machten beide Klassen einen Pre-Test, um allfällige Unterschiede zwischen den Klassen bezüglich des Vorwissens herauszufinden.

Frau Dr. Hildegard Urban-Woldron² wertete die Tests aus und analysierte die Ergebnisse.

¹ Evaluation des Einsatzes dynamischer Geometriesoftware und elektronischer Messwerterfassungssysteme im Mathematikunterricht

² Lehrerin für Mathematik und Physik am Gymnasium Sacre Coeur Pressbaum, Lehrbeauftragte für Fachwissenschaft und Fachdidaktik Physik an der KPH Wien/Krems und an der Uni Wien

Für die Testauswertung wurden 7 Kompetenzen formuliert und die 21 Testfragen diesen Kompetenzen zugeordnet.

Die Projektklasse hat vor allem bei den Kompetenzen „Geschwindigkeit aus einem Zeit-Weg-Diagramm ermitteln“ und „Graphen einander zuordnen“ viel besser als die Vergleichsklasse abgeschnitten, wie folgende Abbildung zeigt.

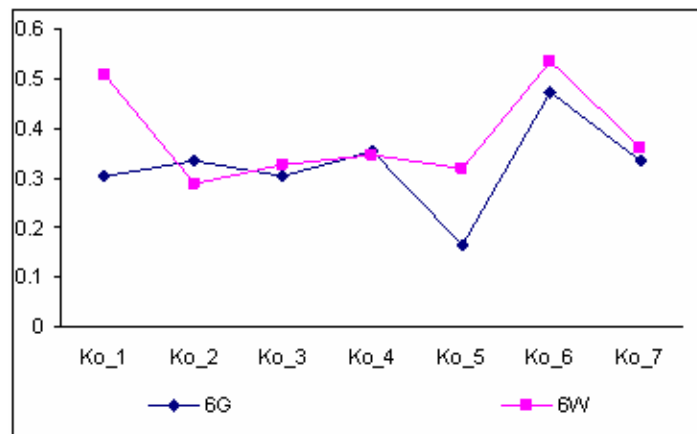


Abb. 3: Mittelwerte der richtigen Lösungen des TUG-K bezogen auf die Kompetenzen

Bei der Untersuchung geschlechtsspezifischer Unterschiede zeigte sich, dass in der Projektklasse die Burschen sowohl beim Kinematik-Test als auch beim Follow-Up-Test im Durchschnitt deutlich mehr Punkte als die Mädchen erzielten.

Die Schwankungsbreite der Ergebnisse war bei den Burschen deutlich geringer als bei den Mädchen.

Bei der kompetenzorientierten Auswertung der Ergebnisse haben die Burschen bei 6 von 7 Kompetenzen besser abgeschnitten.

Die Evaluationsergebnisse sind ermutigend und zeigen, dass der Einsatz von Messwerterfassungssystemen motivationssteigernd wirkt und nachhaltiges Lernen fördert.