

## Arbeitsmaterial Messkiste

### Zusatzmaterial zum praktischen Arbeiten in der Ausstellung des Dynamikum

Pirmasens, den 22.2.2010

Andreas Hecker

Das Dynamikum in Pirmasens versteht sich als außerschulischer Lernort. Die Ausstellung mit seinen Hands-On-Exponaten versteht sich als Ergänzung zum Schul-Unterricht. Mit Beginn der Grundschule gehört die Vermittlung von Messmethoden als Grundbedingung naturwissenschaftlich-technischen Denkens zum festen Bestandteil der Schulausbildung. Damit das Arbeiten am Exponat noch intensiver gestaltet werden kann, wurde jetzt eine Kiste mit Messinstrumenten zusammengestellt.

Inhalt:

- 10 Winkelmesser (180°)
- 10 Stoppuhren
- 15 Maßbänder (150cm)
- 3 Taschenrechner
- 5 Wasserwaagen
- 2 Handzählgeräte
- 1 Personenwaage

Mit den Instrumenten dieser Kiste werden praktisch alle Exponate messbar. Im Folgenden seien ein paar Beispiele für Messversuche und ihre Positionierung im Unterricht dargestellt. Selbstverständlich können Lehrer für ihren Unterricht die Instrumente in der gesamten Ausstellung nutzen.

Da derzeit nur eine Kiste zur Verfügung steht sollte sie gebucht werden. Das ist unter der Telefonnummer 49 (0) 63 31 / 23943-0 oder per e-Mail ([info@dynamikum.de](mailto:info@dynamikum.de)) möglich.



## Beispiele für die Arbeit mit der Messkiste:

### Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verlauf einer Bewegung

Eine Geschwindigkeit zu berechnen ist bereits Gegenstand in der Grundschule. Die Bewegung eines Objektes auf einer Strecke in Abhängigkeit von der Zeit kann auf der **Kugelbahn** gemessen werden. Dazu werden Meterband und Stoppuhr benötigt.

Am selben Exponat kann mit den verschiebbaren Markierungen (Glöckchen) die Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit (Beschleunigung) errechnet werden. Mit ähnlichen Versuchsaufbauten erkannte schon Galileo Galilei die Geschwindigkeitsgesetze.

Dass die Beschleunigung eines Körpers und die daraus resultierende Endgeschwindigkeit nicht nur mit der Länge der Strecke, sondern auch mit deren Beschaffenheit zusammenhängt kann an der **Brachistochrone** berechnet werden.

Im **Fahrstuhl** kann die Beschleunigung von Körpern in einem geschlossenen System gemessen werden. Bei Anfahrt und Stopp des Fahrstuhls können die Schüler ihr relatives Gewicht mit einer Personenwaage ermitteln und dadurch Geschwindigkeit und Beschleunigung des Fahrstuhls errechnen.

Im Exponat **Wurfparabel** wird das Messen den Schülern sogar abgenommen. Hier misst ein Bewegungssensor die Bewegung eines Balls während des Fluges. Die daraus resultierende Kurve der Flugbahn und ihre Geschwindigkeit wird direkt angezeigt.

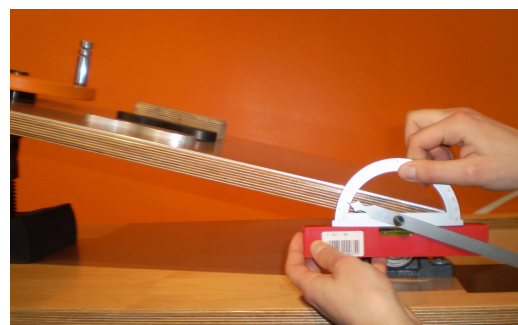


Um ein Gefühl für Geschwindigkeit und Beschleunigung zu bekommen, eignet sich der **Wettlaufunnel**. Hier können die Schüler gegen diverse Tiere im Sprint antreten. Strecke und Laufdauer werden automatisch ermittelt und ein Zielfoto gemacht. Um mit den Daten im Unterricht weiterarbeiten zu können, werden sie (wenn gewünscht) für drei Tage zum Download im Internet bereitgestellt unter

<http://www.dynamikum.de/nav/mein-dynamikum/bilder-upload/>

### Richtungen von Kräften, Reibung, Hebelgesetz

Aus der Theorie ist die **Schiefe Ebene** bestens bekannt. Im Dynamikum ist eine solche schiefe Ebene mit Körpern gleichen Gewichts aber unterschiedlicher Materialien aufgebaut. Mit einem Winkelmaß kann der Winkel

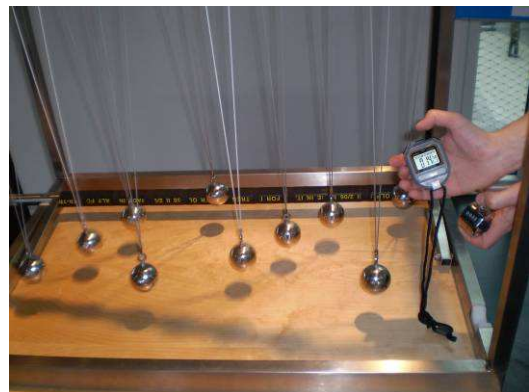


bestimmt werden, ab der die Haftreibung überwunden wird und der Körper zu rutschen beginnt. Da die Materialien Teflon Aluminium, Holz, Keramik und Gummi nebeneinander gestellt sind, kann die für diese Materialien spezifische Haftreibungszahl bestimmt werden.

Mit dem Exponat **Großer Hebel** wird die Zerlegung von Kräften in Teilkräfte schön demonstriert und berechnet. Ebenfalls wird die geleistete Arbeit messbar.

### Schwingungen und Wellen,

Die schulische Einführung in das Thema Schwingungen und Wellen findet oft am Fadenpendel statt. Gleich mehrere Fadenpendel finden sich am Exponat **Schlangenspendel**. Da diese unterschiedliche Fadenlängen aber gleiche Masse und Amplitude haben, ist jede einzelne Frequenz errechenbar.



Die Exponate **Große Feder** und **Kundt'sches Rohr** eignen sich hervorragend für die Messung von Wellenlänge, Frequenz, Auslenkung und Auslenkungsrichtung.

Zudem kann am **Kundt'schen Rohr** über die sichtbaren stehenden Wellen die Schallgeschwindigkeit errechnet werden.

Mit einer Reihe von Hindernissen werden in einer **Wellenwanne** einfacher Spalt, Doppelspalt und Reihenspalt (usw.) in einem Wellenmedium (Wasser) aufgebaut. Damit kann die Reflexion, Interferenz und Beugung von Wellen erzeugt, ausprobiert und errechnet werden.

### Neurobiologie und biologische Reizleitung

Die Geschwindigkeit, mit der unser Nervensystem ein Signal aufnimmt, weiterleitet, verarbeitet und eine Reaktion erfolgen lässt, ist messbar. Im **Reaktionsspiel** soll so schnell wie möglich auf einen Reiz unbekannter Herkunft reagiert werden. Eine integrierte Stoppuhr gibt die Zeit für die Reaktion an. Daraus lässt sich annäherungsweise die Reaktionsgeschwindigkeit unseres Nervensystems berechnen.

Ähnlich wird die Reaktion am Exponat **Fallende Stäbe** gemessen. Nur ist der Unterschied hierin, dass nach kurzer Zeit ein Lern-Effekt eintritt. Die Reaktion wird dadurch deutlich beschleunigt.

