**Mathematik- Modellierungstage**

**Problemstellung:**

**Energieeffizienz am Sprachengymnasium Meran**

Untersucht in der Gruppe, welche Energieformen an eurer Schule für Heizen, Licht, Elektrogeräte, usw. genutzt werden, und versucht zu ermitteln, wie effizient die Ausbeute dieser Energieformen ist.

Hierbei müssen alle Erkenntnisse und Ergebnisse jeweils dokumentiert werden, anhand Diagrammen, Screenshots („snipping tool“) und/oder einem begleitenden Text, sodass am Ende eine schriftliche Ausarbeitung der Lösung des Problems vorliegt. Ebenso muss eine kurze Präsentation (10-15 Minuten) erstellt werden, welche am Ende den übrigen Gruppen und anderen Interessierten präsentiert wird.

Recherchiert zu Beginn ein wenig zum Begriff „Energieeffizienz“, beispielsweise auf

<http://www.wie-energiesparen.info/fakten-wissen/was-ist-energieeffizienz/#Kennzeichnungen_fr_Energieeffizienz>

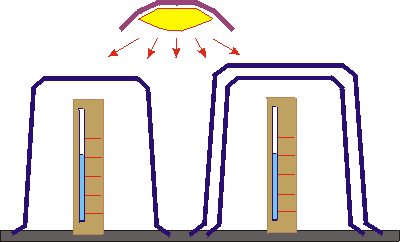
Zur Analyse der Thematik können euch folgende Ideen behilflich sein:

**1) Wärmeenergie**

Können Räume mit großen Glasoberflächen lichtdurchflutet sein und gleichzeitig kostengünstig wärmereguliert werden? Ist ein solcher Raum im Sommer noch gemütlich oder eher schweißtreibend? Wie schnell wird ein solcher Raum im Winter kalt?

Wie lässt sich ein wärmeeffizienter "Glaspalast" so modellieren und simulieren, dass er im Sommer kühl und im Winter warm ist?

**Skizze zum Versuchsaufbau:**



* Als Gläser bieten sich an: Bechergläser, Biergläser, Wassergläser, Einmachgläser ...
* Die Gläser müssen aber am unteren Rand gut abgedichtet sein, etwa durch eine dunkle Knetgummiplatte.
* Die Aufheizung der "Innenräume" erfolgt durch einen starken Lichtstrahler. Es kann eine Infrarotlampe sein. Sie muss aber von beiden "Glashäusern" denselben Abstand haben.

**Durchführung des Versuchs, erster Teil: Aufheizphase**

* Bestrahlt die beiden "Glaspaläste" und messt in gleichen Zeitabständen die Temperaturen in den Innenräumen bis dort etwa 50 - 60 Grad Celsius erreicht sind.
* Dokumentiert für beide "Glaskästen" die Zeiten und die Innenraumtemperaturen in einer Tabelle.

**Durchführung des Versuchs, zweiter Teil: Abkühlphase**

* Schaltet den Lichtstrahler ab (und schaltet ggf. eine Kühlung von außen ein) und messt erneut in gleichen Zeitabständen die Temperaturen in den Innenräumen.
* Dokumentiert erneut eure Messergebnisse in einer Tabelle.

**Auswertung der Versuchsergebnisse**

* Stellt den Aufheizvorgang für beide "Glaspaläste" im selben Koordinatensystem jeweils durch ein Punkt-Linien-Diagramm dar.
* Beschreibt mit Worten den Verlauf der beiden Messkurven und vergleicht sie miteinander.
* Stellt den Abkühlvorgang für die beiden "Glaspaläste" ebenfalls durch Punkt-Liniendiagramme dar.
* Vergleicht die beiden Messkurven bei der Abkühlung.
* Vergleicht die Messkurven der Aufheizung mit denen der Abkühlung.
* Findet Terme, die den Verlauf der Aufheizung und Abkühlung beschreiben.

**Übertragung der Auswertung** in die Wirklichkeit von "Glaspalästen".

Diskutiert in eurer Kleingruppe miteinander die folgenden Fragen:

* Wie gut speichern "Glaspaläste" mit ganz normalem und einfachem Glas die Wärme?
* Wie gut speichern "Glaspaläste" mit Doppelscheiben die Wärme?
* Können "Glaspaläste" im Sommer und auch im Winter gemütlich sein?
* Hängt die Aufheizung und Abkühlung der Innenräume von der Größe der Gläser (Panoramascheiben) ab? Wie könnt ihr das prüfen?

**2) Elektrische Energie**

Analysiert das Schulgebäude des Sprachengymnasiums und versucht, die Stromkosten zu schätzen. Besprecht und überlegt Maßnahmen, mit denen man die Kosten senken könnte.

Ideen, die euch behilflich sein könnten:

* Ermittelt die Leistungen der Elektrogeräte, Lampen, usw. an eurer Schule, die täglichen Betriebs- und Stand-by-Zeiten in Stunden.
* Mittelt die gemessenen oder festgestellten Werte in eurer Kleingruppe und schätzt die Werte für ein Jahr.
* Berechnet den jährlichen Energieumsatz und auch die jährlichen Energiekosten.
* Kalkuliert nach welcher Brennzeit eine teurere LED-Lampe kostengünstiger ist als eine billigere Leuchtstoffröhre. Informiert euch zu diesem Zweck auch über die Energiekosten sowie über die Brenndauer von LED-Lampen und Leuchtstoffröhren.
* Gebt eine Schätzung für eine mögliche Energieeinsparung für die Schule, unter der Annahme, dass alle Lichtquellen durch LED-Lampen ersetzt werden, an.
* Informiert euch im Internet über die Stromtarife, die verschiedene Stromerzeuger anbieten. Gibt es einen idealen Tarif für eure Schule?

Gute Arbeit!