

Aktivität 1.1. Solare Warmwassertechnologie

Cultural Background

Thermische Solaranlagen verwenden unterschiedliche Methoden der Wärmespeicherung. Diese reichen bei Warmwassergeräten oft für einige Tage aus, damit auch Nachts und während Schlechtwetterperioden genug warmes Wasser bleibt. Voraussetzung dafür ist natürlich genug Sonnenenergie. Sogenannte Langzeitspeicher, die Wärme aus dem Sommer bis hin in den Winter speichern und übertragen können, sind zwar technologisch möglich, aber zur Zeit, zumindest in Deutschland, noch sehr teuer.

In *Waldsee*

Das Waldsee BioHaus has a very large, 12-panel solar thermal hot water system on its green roof, which supplies 80% of the annual hot water to the building. Participants who live in the *Waldsee BioHaus* can measure their own wasser usage, and learn about solar water heating and other renewable energies.

In the Classroom

Students will experience first-hand how solar energy influences water temperature. Students will also learn how to use German to document an experiment. The main focus of this lesson is how to use German to document and present every step of an experiment and the results students find in a presentation medium of their choosing. Students use the following scientific concepts to facilitate and further their knowledge of German and its subject-specific technical language:

- o Designing an experiment
- o Manipulating the design of collectors
- o Formulating predictions
- o Collecting scientific data (temperature measurements of liquids and gases)
- o Analyzing and interpreting data
- o Graphing data

Objectives

- **Communication**
 - o Students will use German language constructions and vocabulary to compare and contrast human activities related to energy.
 - o Students will integrate their knowledge of German, science and environmental studies to gather and interpret data related to solar energy and water temperatures.
 - o Students will document and present experiments and will use their German to comment constructively on classmates' projects.
 - o Students will follow commands given exclusively in German.

- **Culture**
 - Students will learn and reflect on a culture's energy use.
- **Connections**
 - Students will reinforce and integrate their knowledge of science, math and environmental studies through use of German.
 - Students will make connections between different colors and solar energy.
- **Comparisons**
 - Students will be able to use their German to compare and contrast different experiments and discuss various hypotheses about the results.
- **Communities**
 - Students will design solar hot water collectors as a team.

Language Functions in Focus

- Describing procedures and processes
- Evaluating
- Suggesting
- Presenting information
- Giving reasons and explaining causality
- Comparing and contrasting
- Indicating agreement and disagreement
- Expressing opinions
- Analyzing and interpreting data

Materials

- 2 ½ inch plywoods
- ¼ inch flex hose clear
- ¼ inch flex hose black
- black and white duct tape or paint
- sunlight
- 4 test tubes
- 4 digital thermometers

Preparation

Set up the different materials and prepare examples (one white, one black). Either divide the students into project groups or ask the students to form groups themselves.

Generating Interest

The sun provides what everything on Earth need, energy/heat. Heat causes liquid and frozen water to evaporate into water which rises in the sky in form of clouds.

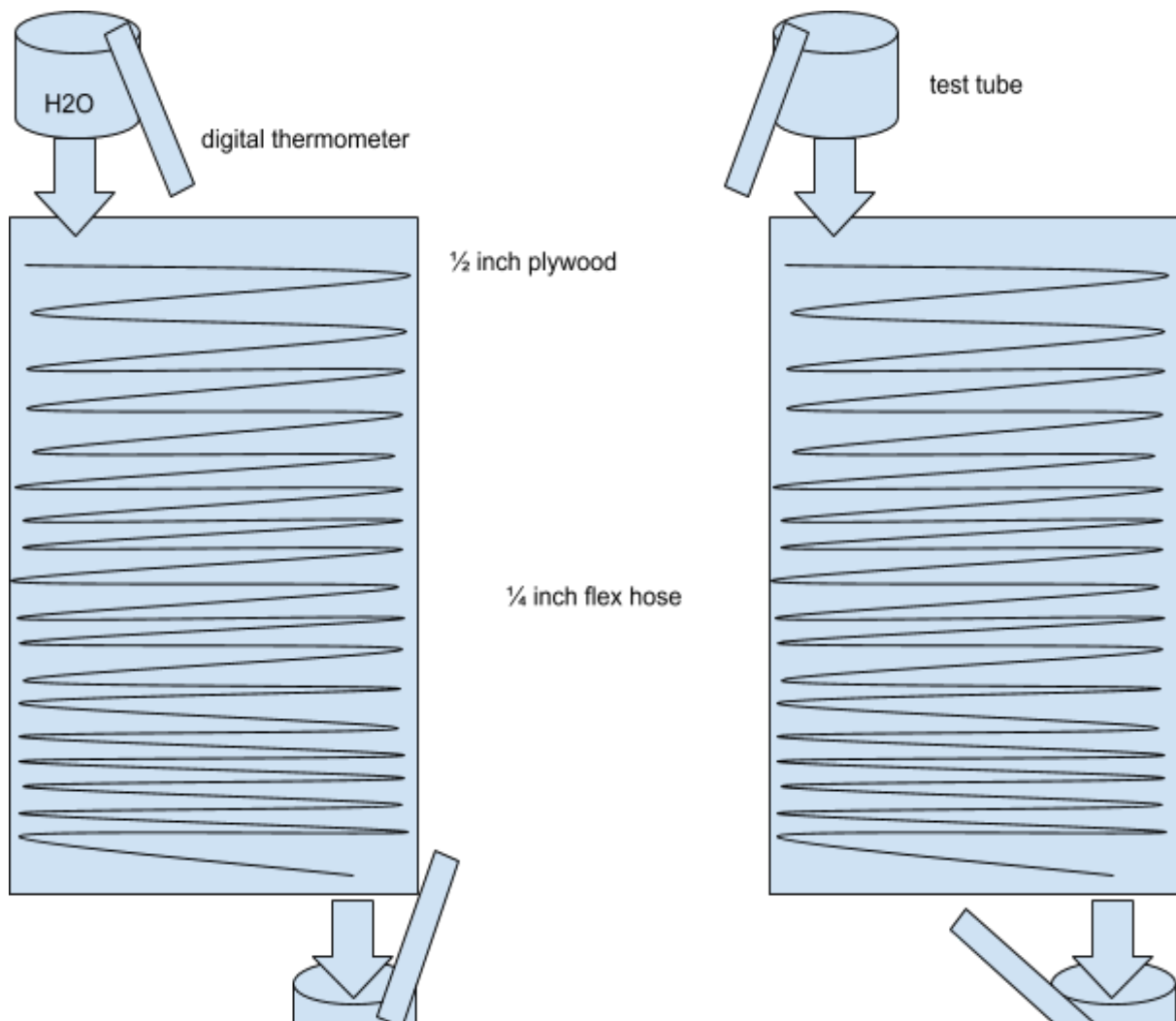
Ask students:

Welche Möglichkeiten kennt ihr um Dinge, zum Beispiel Wasser, zu erwärmen?

Gibt es andere Möglichkeiten als eine klassische Herdplatte um Wasser zu erhitzen?

Presentation and Practice

1. Color one plywood black and one white. **Bemalt eine Holzplatte weiß und eine schwarz.**
2. Attach the hose to the plywoods, black on black and white on white. Make sure the students use all of the hose in s turns, the longer it takes the water to go through, the more significant the temperature differences will get. **Befestigt die Schläuche auf den Holzplatten, schwarz auf schwarz und weiß auf weiß. Es ist wichtig, dass ihr so viel Schlauch wie möglich benutzt, denn je länger das Wasser durch die Schläuche fließt, desto wärmer wird es.**
3. Attach the test tubes (or some other water container) on the top and on the bottom of the plywood. **Befestigt die Wasserbehälter oben und unten auf dem Holzbrett.**
4. Place the digital thermometers in each of the test tubes (water containers). **Platziert ein digitales Thermometer in jedem Wasserbehälter.**
5. Expose the solar water panels to direct sunlight and let the water flow through the hose. **Stellt die Solarwasserpaneele in direktes Sonnenlicht und lasst das Wasser durch den Schlauch laufen.**
6. Ask students to document every step of the experiment from building the solar panels to discovering the results. Let them choose their method of documenting and presenting (We would advise the use of prezi presentations, prezi.com. However, videos or powerpoints work as well.). **Bitte dokumentiert jeden Schritt des Experiments vom Aufbau bis zu den Ergebnissen. Ihr könnt in euren Gruppen entscheiden, welches Dokumentationsmedium ihr benutzen wollt (prezi, powerpoint etc.).**
7. Ask the students to consider some of these points in their presentation: Before they run the experiment, what are their hypotheses, how much of a temperature difference do they expect (ask for hard numbers), let them explain every step of the experiment and explain the results. **Bitte berücksichtigt folgende Aspekte in eurer Präsentation: Hypothesen vor dem Experiment, was glaubt ihr wie hoch der Temperaturunterschied is. Erklärt jeden Schritt des Experiments.**
8. Use the method of the Gallery Walk in order for every group to see each others projects. Line the groups up across from each other and let them rotate so that every group talks to each other and ask them to discuss each others projects constructively. **Stellt euch in euren Gruppen gegenüber voneinander auf und rotiert auf mein Signal, bis ihr mit jeder Gruppe über deren Projekt gesprochen habt.**



Wortschatz

Nouns:

Die Sonnenenergie
 die Infrarotlampe
 die Plasticscheibe
 die Reflektion
 die Temperatur
 die Wärmespirale
 der Wärmetransfer
 die Wasserpumpe
 die Skizze
 die Variable
 die Form
 die Achse

der Sonnenkollektor
 die Glasscheibe
 die Styroporscheibe
 die Absorption
 das Thermometer
 der Siphon-Effekt
 der Wassertank
 die Zahl
 das Ergebnis
 die Konstante
 die Linie
 die Erklärung

die solare Warmwasseranlage
 die Metallscheibe
 die Isolierung
 der Spalt
 das Design
 die Konvektion
 der Wärmetauscher
 die Kurve
 das Experiment
 der Graph
 die Lösung

Verbs:

Überlegen	diskutieren	einfügen	sammeln	isolieren
reflektieren	absorbieren	messen	vergleichen	beschreiben
zusammenfassen	lösen	finden	kombinieren	erklären
begründen	erweitern	graphisch darstellen	skizzieren	erweitern

Adjectives:

Passend	korrekt	kompliziert	einfach	warm	kalt	heiß
hoch	tief	steil	flach	geteilt	schön	fertig
richtig	falsch	klar	graphisch	beste	effektivste	

Adverbs:

zuerst	danach	als nächstes	später	zuletzt	schließlich
--------	--------	--------------	--------	---------	-------------