



Technische Umweltbildungsmodule

DBU-Projekt: Regionale Solarbildungszentren für
Kinder und Jugendliche (2011 bis 2014)

Projektleitung: Prof. Dr. Berthold Bley
www.solardorf.de

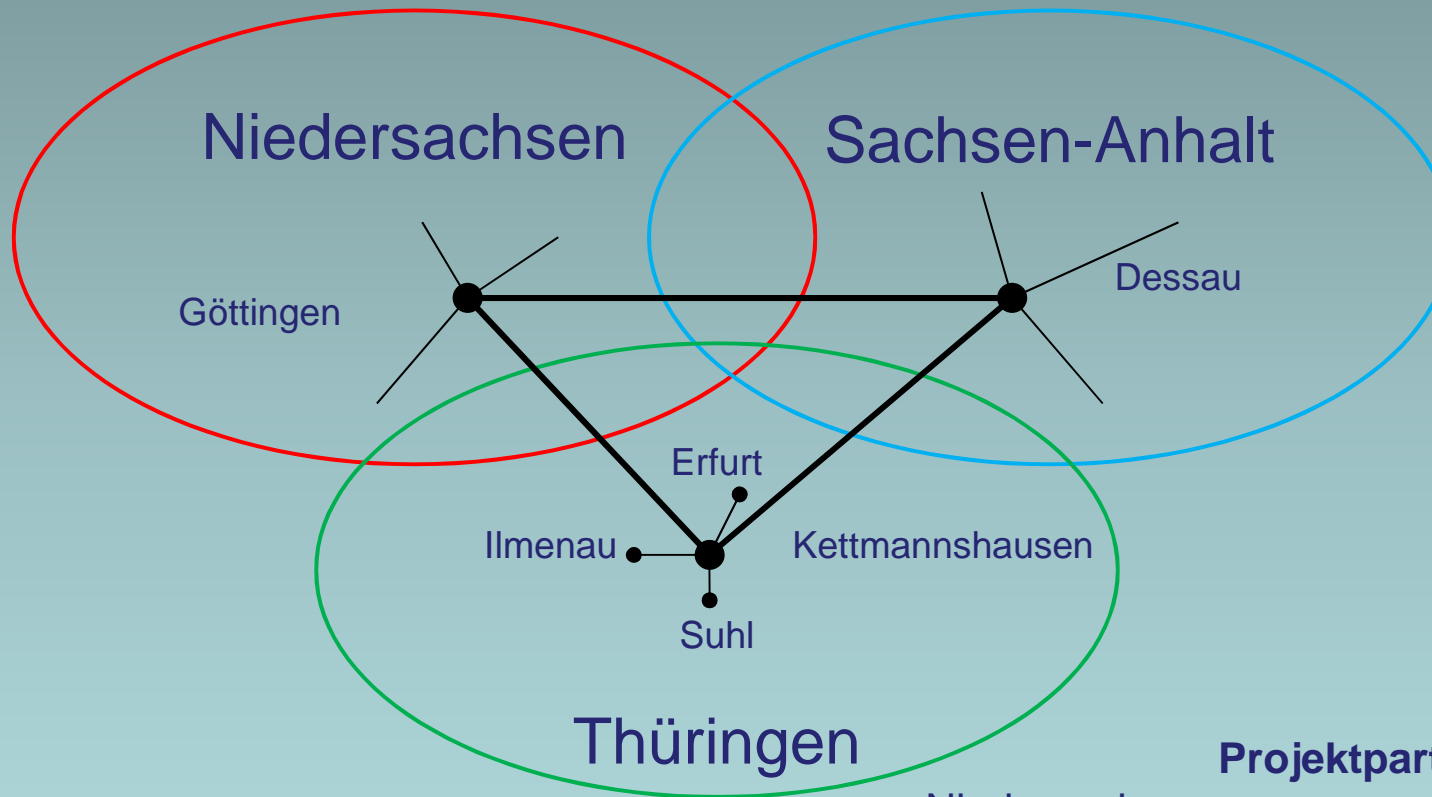


Projektaufgaben

- Aufbau regionaler Solarbildungszentren als überregionales Bildungsnetzwerk
- Entwicklung eines modular gestalteten Umweltbildungsmodells „Dezentrales CO₂-freies Energiesystem“
- Schaffung eines bildungsökonomischen Modellausleihsystems



Struktur des überregionalen Umweltbildungnetzwerkes



Projektpartner

Niedersachsen: www.prager-schule.de

Sachsen-Anhalt: www.works-bildungswerk.de

Thüringen: www.solardorf.de



Ausgangsbedingungen zur Schaffung technischer Umweltbildungsmodule im Solar-Dorf Kettmannshausen e.V.

- Seit 2004: Entwicklung und Kleinserienfertigung von Umweltbildungsmodellen (nicht miteinander kombinierbar)
Schwerpunkte: Photovoltaik, Solarthermie, Wasserstoffnutzung
- Jährlich durchgeführte Bildungsstunden mit Umweltbildungsmodellen: 2500
Zielgruppen: Kinder ab Schulalter
Jugendliche
Weiterbildung (zunehmend Lehrer)
- Verfügbare selbst entwickelte Umweltbildungsmodelle: 13 Modelltypen mit 300 Modellen
- Virtuelles Labor für Kinder: www.solarbiker.de



Verfügbare technische Umweltbildungsmodelle als Selbstbau- und Experimentiermodelle

1. Biogasanlage
2. Elektromotor mit Solarenergietankstelle
3. Farbstoff-Solarzelle (Grätzelzelle)
4. Ferngesteuertes PV-Auto
5. Getriebe mit Generator
6. HYSOLAR
7. Kabelgesteuertes Elektroauto
8. Mini-SolarBiker
9. Schreit-Roboter mit Solarenergie
10. SolarBiker
11. Solar-Sonnenblume
12. Solarstromkreis
13. Thermischer Kollektor

Nutzung für jeweils 2 bis 6 Unterrichtseinheiten



Ausgewählte Umweltbildungsmodelle (1)

Solar-Sonnenblume



- ab 7 Jahre
- Einzelteile: 7
- UE: 2

Solarstromkreis

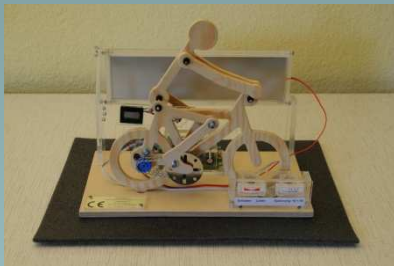


- ab 8 Jahre
- Einzelteile: 12 Bau-
gruppen + Zubehör
- UE: bis 6



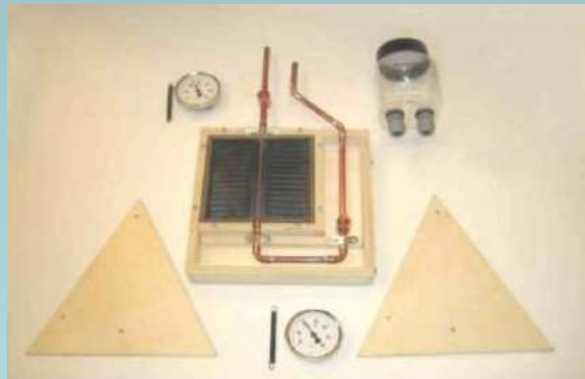
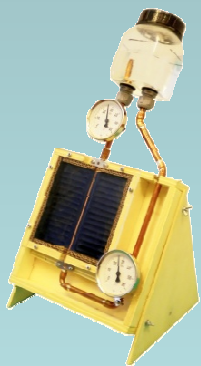
Ausgewählte Umweltbildungsmodelle (2)

SolarBiker



- ab 8 Jahre
- Einzelteile: 104
- UE: bis 4

Thermischer Kollektor



- ab 8 Jahre
- Einzelteile: 14
- UE: 2

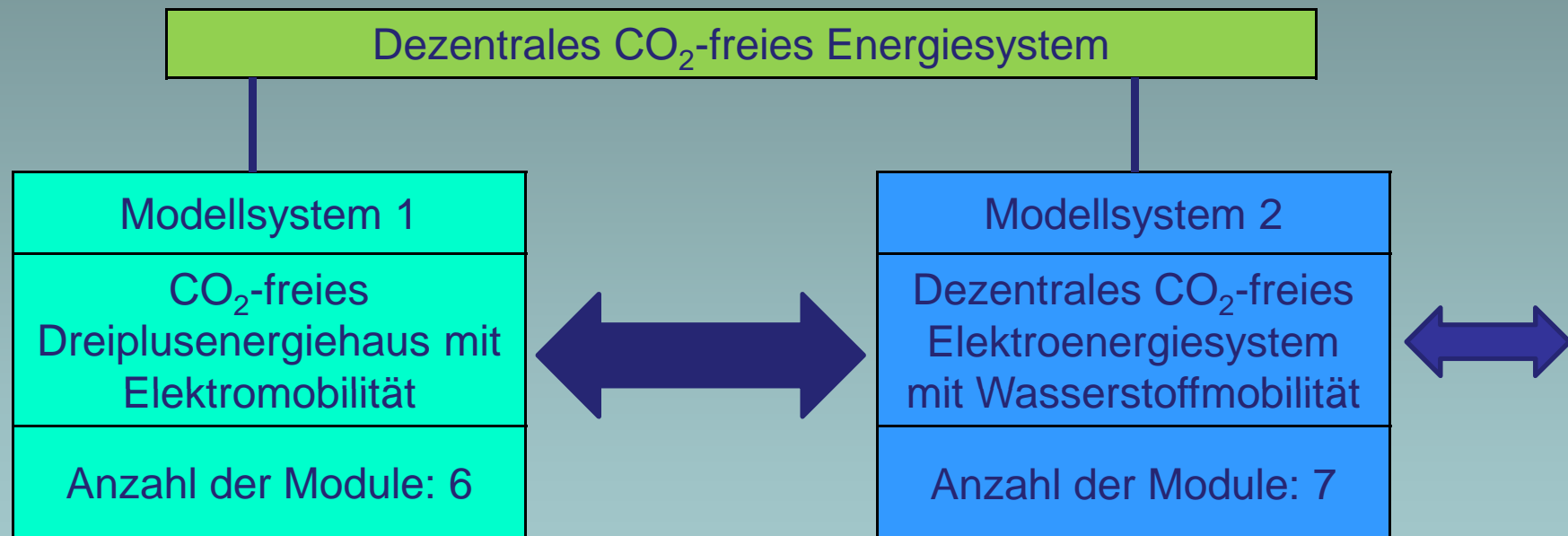


Entwicklungsziele für die technischen Umweltbildungsmodule

- Entwicklung eines **modular gestalteten Umweltbildungsmodells** zur Nutzung erneuerbarer Energien für unterschiedliche Altersgruppen für
Selbstbau
Experimente
Wettbewerbe
- Entwicklung eines **100-Stundenprogramms für die naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung mit Pädagogen** vorrangig zur Integration in unterschiedliche Schulfächer
- Nutzung der Umweltbildungsmodule für eine **frühzeitige und systematische Förderung** der naturwissenschaftlichen und technischen Interessen der Kinder, insbesondere auch der Mädchen
- **Systematische Förderung der Kreativität und Eigenverantwortung** für eine nachhaltige Entwicklung



Modular gestaltetes Umweltbildungsmodell zur Nutzung erneuerbarer Energien



Ausgewählte technische Umweltbildungsmodule

- CO₂-freies Dreiplusenergiehaus
- Photovoltaikanlagen
- Solarthermische Anlage
- Windkraftanlage
- Reversible Brennstoffzellenanlage
- Elektroenergiespeicher
- Elektroenergienetzregelung



Umweltbildungsziele mit den Modulen des Modellsystems 1

Umsetzung nachhaltiger Energietechniken im Haus

CO₂-freies
Dreiplus-
energie-
haus

Nachhaltigkeitskriterien

ökologisch



CO₂-freie
Energieproduktion und
-nutzung im Haus

energetisch



Energieerzeugung im
Haus ist größer als sein
Verbrauch

sozialökonomisch

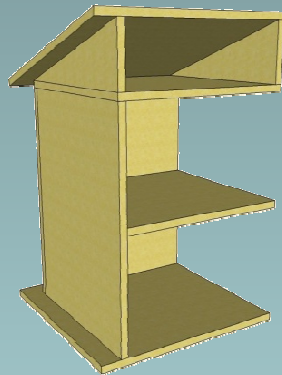


Einkommenszuwachs
durch CO₂-freie Ener-
gieproduktion im Haus

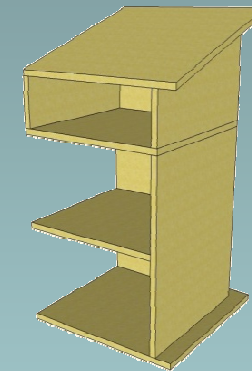


Modulstruktur des CO₂-freien Dreiplusenergiehauses

(Basis-) Modul: Baukörper (z.B. Einfamilienhaus)



Varianten: - Grundflächengestaltung
- Dachgestaltung
- Fassadengestaltung
-



Module für den Baukörper außen:

- Photovoltaik
- Solarthermie
-

Module für den Baukörper innen:

- Elektroenergieverteilung
- Warmwasserversorgung
- Dämmung
-

Aufgabe: Matrix der Modulkombinationen mit Altersgruppennutzung



Aufgaben/Experimente zum Modul Baukörper eines CO₂-freien Dreiplusenergiehauses

- Flächen- und Volumenberechnungen
- Ermittlung und Bewertung solarer Nutzflächen
- Fassadengestaltung
- Konstruktion, Herstellung und Montage von Baukörperteilen
-

Lehrplanbezug





- Astronomie
- Heimat- und Sachkunde
- Kunsterziehung
- Mathematik
- Mediengestaltung
- Physik
- Werken
-

Erarbeitung von Arbeitsblättern zu den technischen Umweltbildungsmodulen, untersetzt nach Altersklassen, Unterrichtsfächern und UE

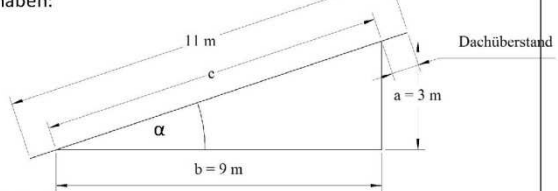


Arbeitsblätter zum Modul Baukörper

Beispiel 1

Arbeitsblatt		Nr.: 2
Thema: Berechnung der Außenflächen eines Modellhauses		
Fach:	Klassenstufe:	Anzahl der UE:
Aufgabe: Ermittle die Abmessungen eines Modellhauses im Maßstab 1:20, wenn ein Haus mit einem Erdgeschoss, einer ersten Etage und einem Satteldach folgende Abmessungen hat: a) Grundfläche: 9m x 9m b) Geschosshöhe: 3m c) Satteldachhöhe: 1,5m d) Dachlänge bis zur Satteldachhöhe (ohne Dachüberstand) 5,5m Trage die von dir ermittelten Werte bei den entsprechenden Flächen des Modellhauses ein.		
Grundplatte  Stirnseite eines Satteldachs 	Fassadenteil ohne Satteldach  Dachfläche einer Satteldachhälfte (ohne Dachüberstand) 	
Schule: Staatliche Regelschule „Wilhelm Hey“, Ichtershausen Gefördert durch: Solar-Dorf Kettmannshausen e.V. E-Mail: solardorf@gmx.de ; Tel.: 036207-50560		
		09/11

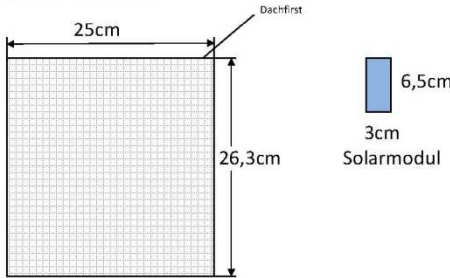
Beispiel 2

Arbeitsblatt		Nr.: 9b
Thema: Berechnung der Dachfläche eines Hauses mit einem Pultdach		
Fach:	Klassenstufe:	Anzahl der UE:
Ein Pultdach eines Hauses soll die folgenden Abmessungen haben:		
		
Aufgabe: Ermittle die Länge des Dachüberstandes in Metern: a) Ermittlung der Innendachlänge c in Metern: (Satz des Pythagoras: $a^2 + b^2 = c^2$) b) Ermittlung des Dachüberstandes: (Dachüberstand = $(11m - c)/2$) Ermittle die Dachneigung α des Pultdachs: ($\alpha = \arctan(a/b)$)		
Schule: Staatliche Regelschule „Wilhelm Hey“, Ichtershausen Gefördert durch: Solar-Dorf Kettmannshausen e.V. E-Mail: solardorf@gmx.de ; Tel.: 036207-50560		
		09/11

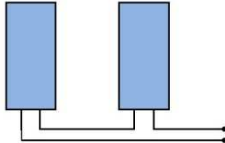
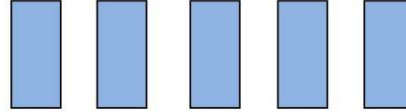


Arbeitsblätter zum Modul Baukörper außen

Beispiel 1

Arbeitsblatt		Nr.: 7
Thema: Ermittlung der möglichen Anzahl von montierbaren Solarmodulen auf einer Satteldachfläche eines Modellhausviertels		
Fach:	Klassenstufe:	Anzahl der UE:
Die Satteldachfläche des Modellhausviertels hat die Abmessungen 25cm x 26,3cm. Ein Solarmodul hat die Abmessung von 3cm x 6,5cm. Trage die größtmögliche Anzahl von Solarmodulen auf die Satteldachfläche maßstabgerecht ein. Benutze hierzu entsprechende Hilfslinien.		
		
Anzahl der Solarmodule:		
Schule: Staatliche Regelschule „Wilhelm Hey“, Ichtershausen		
Gefördert durch: Solar-Dorf Kettmannshausen e.V. E-Mail: solardorf@gmx.de ; Tel.: 036207-50560		
		09/11

Beispiel 2

Arbeitsblatt		Nr.: 8
Thema: Reihenschaltung von Solarmodulen		
Fach:	Klassenstufe:	Anzahl der UE:
Ein Solarmodul hat folgende technische Daten: Spannung $U = 0,5V$, Strom $I = 330mA$		
Das Grundprinzip der Reihenschaltung von Solarmodulen ist nachfolgend dargestellt:		
		
Nimm für die folgenden fünf Solarmodule eine Reihenschaltung vor und ermittle die damit erreichbaren Werte:		
		
Spannung $U = \dots\dots\dots V$ Strom $I = \dots\dots\dots mA$		
Schule: Staatliche Regelschule „Wilhelm Hey“, Ichtershausen		
Gefördert durch: Solar-Dorf Kettmannshausen e.V. E-Mail: solardorf@gmx.de ; Tel.: 036207-50560		
		09/11



Unsere nächsten Projektaufgaben

- Entwicklung der technischen Konzepte zu den Umweltbildungsmodulen
- Erarbeitung von Aufgaben, Experimenten und Arbeitsblättern zu den Umweltbildungsmodulen nach Altersgruppen und Unterrichtsfächern
- Erweiterung der Zusammenarbeit mit Pädagogen unterschiedlicher Schulformen und Lehrerfortbildung
- Erweiterte Integration der naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung in die schulische Bildung mit überregionalen Schülerwettbewerben

