

Aufgaben

Modell 1 – Funktionsmodell / Solarenergie

Konstruktionsaufgabe Modell 1

Baue das Modell 1 laut Bauanleitung auf. Achte dabei auf folgende Punkte:

- Als Ersatz für das Sonnenlicht kannst du für deine Versuche eine künstliche Lichtquelle mit ausreichender Stärke (z.B. Glühlampe oder Halogenstrahler ab 60 Watt Leistung) verwenden.
- Wahre bitte immer einen Mindestabstand zu der Lichtquelle (je nach Stärke der Lichtquelle, mindestens 30 cm), da die Solarmodule sehr heiß werden können.

Grundlage Solarzelle

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. Deshalb gehört Sonnenenergie zu den erneuerbaren Energien. Als Sonnenenergie oder Solarenergie bezeichnet man die von der Sonne durch Kernfusion erzeugte Energie, die in Teilen als elektromagnetische Strahlung (Strahlungsenergie) zur Erde gelangt

Solarzellen bestehen meistens aus Silizium. Silizium ist in Sand enthalten. Solarzellen wandeln Lichtenergie durch einen Trick in elektrische Energie um. Wenn die Lichtteilchen (sogenannte Photonen) auf die Solarzelle treffen, werden in der unteren Schicht Elektronen vom Atomkern gelöst und in die obere Schicht geschleudert. Von dort können sie nicht mehr zurück. Die Elektronen müssen durch die Leitung fließen, um wieder an ihren Platz zu gelangen. Es fließt Strom.

Je mehr Licht (also Energie) auf die Zelle fällt, desto beweglicher werden die Elektronen. Bei Solarzellen wird also Lichtenergie in elektrische Energie (Strom) umgewandelt.

Thematische Aufgabe

1. Wenn Licht auf einen Gegenstand trifft, wird es zum Teil reflektiert und zum Teil in Form von Wärme gespeichert. Warum sind Solarmodule dunkel (schwarz) und nicht weiß?
2. Mit Hilfe der Solartechnik kann Sonnenenergie auf verschiedene Weise genutzt werden. Welche Arten der Nutzung kennst du schon?

Grundsätzlich wird zwischen direkter und indirekter Sonneneinstrahlung unterschieden. Direkte Sonneneinstrahlung trifft unmittelbar auf die Solarmodule und ist am stärksten. Von indirekter oder diffuser Sonneneinstrahlung spricht man, wenn Wolken die Sonne verdecken oder das Licht reflektiert wird.

Je nach Tages- und Jahreszeit verändert sich auch der sogenannte Einstrahlwinkel zwischen Sonnenstrahl und Solarmodul.

Experimentieraufgaben

Wovon hängt es ab, wieviel Strom eine Solaranlage liefern kann?

1. Versuchsaufbau mit Modell 1

- Stelle den Winkel des Solarmoduls so ein, dass es bündig mit der grünen Bauplatte ausgerichtet ist. (Bild 1 - Auf der Seite mit dem 60 Grad Winkelstein)
- Richte eine Lichtquelle zum Solarmodul aus, bis sich der Zeiger zu drehen beginnt.

Wir werden nun die Neigung des Solarmoduls zum Licht schrittweise verändern.

- Verändere dafür den Winkel des Solarmoduls zur Lichtquelle, indem du das Solarmodul an der grünen Blauplatte mit dem 30 Grad Winkel ausrichtest (Bild 2).
- Richte in einem dritten Schritt das Solarmodul flach aus (Bild 3)

Bei welchem Einstrahlwinkel des Lichts auf das Solarmodul fließt der meiste Strom und dreht sich der Zeiger am schnellsten?

Teste den Versuchsaufbau auch im Freien bei Sonnenschein.

2. In der Nacht kann das Solarmodul keinen Strom erzeugen. Was passiert aber, wenn am Tag der Himmel bewölkt ist? Diese Situation kannst du nachstellen, indem du langsam dein Modell immer weiter von der Lichtquelle entfernst. Wie verhält sich der Drehzeiger bei abnehmender Strahlungsstärke des Lichts und was schließt du daraus?
3. Führe dein Modell noch einmal an die Lichtquelle heran und beobachte in welche Richtung sich der Zeiger dreht. Vertausche danach den roten Stecker (Pluspol) und grünen Stecker (Minuspole) des Solarmotors. Wie dreht sich nun der Zeiger und welche Erklärung gibt es dafür? Vergleiche deine Beobachtung mit Steckern und Steckdosen bei Haushaltsgeräten.

Modell 1 – Funktionsmodell / Solarenergie

Joerg Torkler

Thema

Wir untersuchen Sonnenenergie/Solarenergie anhand eines Funktionsmodells zu Photovoltaik und lernen forschend eine alternative Energieform für die Energiegewinnung im Kontext erneuerbarer Energien kennen.

Lernziel

- Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Von Strahlungsenergie (Sonnenenergie) zu elektrischer Energie (Strom).
- Einflussfaktoren bei der solaren Stromerzeugung.
- Optimierung von Solaranlagen.
- Solarstrom ist Gleichstrom.

Vorkenntnisse

- Elektrischer Stromkreis

45 Minuten.

Bezug Curriculum

| Land | Stufe/Fächer | Bezüge |
|------|--------------|--|
| BW | GS 3/4 | SU-3.2.6 Experimente (13), S. 55; SU-3.2.6 Experimente (14), S. 55; SU-3.2.3.4 Energie (3), S.48; SU-3.2.3.4 Energie (6), S.48 |
| BY | GS 3/4 | HSU-3.2 Stoffe und Energie, S. 244 |
| BE | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| BB | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| HB | GS 3/4 | SU-Technik und Medien, S.32 (Nutzung von Naturkräften und erneuerbarer Energien); SU-Natur, S. 30 |
| HH | GS 3/4 | SU-Technik begreifen, S.29 |
| HE | GS 3/4 | SU-B 2.2.5 Technik, S. 133 |
| MV | GS 3/4 | WERKEN-Entwickeln, Montieren und Nutzen von technischen Objekten S.29 |
| NI | GS 3/4 | SU-3.1 Technik, S. 19 |
| NW | GS 3/4 | SU-3.1 Natur und Leben S. 43; SU-3.2 Technik und Arbeitswelt S. 45 |

| | | |
|----|--------|--|
| RP | GS 3/4 | SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85 |
| SL | GS 3/4 | SU-4 Technik, S.28, S.30 |
| SN | GS 3 | WERKEN-LB1 Nutzen von elektrischem Strom, S.10 |
| ST | GS 3/4 | GESTALTEN-Konstruieren/Formen/Fertigen, S. 13, 14 |
| SH | GS 3/4 | FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts,S. 30; TECHNIK- Versorgung und Entsorgung , S. 168; HSU-Lernfeld 6: Technik/Medien/Wirtschaft, S. 114 |
| TH | GS 3/4 | WERKEN-2.2.4 Modelle technischer Objekte und Geräte, S. 24ff.; HSU-2.2 Natur und Technik, S. 13,14 |

Modell 1 – Funktionsmodell / Solarenergie

Joerg Torkler

Thema

Wir untersuchen Sonnenenergie/Solarenergie anhand eines Funktionsmodells zu Photovoltaik und lernen forschend eine alternative Energieform für die Energiegewinnung im Kontext erneuerbarer Energien kennen.

Lernziel

- Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Von Strahlungsenergie (Sonnenenergie) zu elektrischer Energie (Strom).
- Einflussfaktoren bei der solaren Stromerzeugung.
- Optimierung von Solaranlagen.
- Solarstrom ist Gleichstrom.

Vorkenntnisse

- Elektrischer Stromkreis

45 Minuten.

Bezug Curriculum

| Land | Stufe/Fächer | Bezüge |
|------|--------------|--|
| BW | GS 3/4 | SU-3.2.6 Experimente (13), S. 55; SU-3.2.6 Experimente (14), S. 55; SU-3.2.3.4 Energie (3), S.48; SU-3.2.3.4 Energie (6), S.48 |
| BY | GS 3/4 | HSU-3.2 Stoffe und Energie, S. 244 |
| BE | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| BB | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| HB | GS 3/4 | SU-Technik und Medien, S.32 (Nutzung von Naturkräften und erneuerbarer Energien); SU-Natur, S. 30 |
| HH | GS 3/4 | SU-Technik begreifen, S.29 |
| HE | GS 3/4 | SU-B 2.2.5 Technik, S. 133 |
| MV | GS 3/4 | WERKEN-Entwickeln, Montieren und Nutzen von technischen Objekten S.29 |
| NI | GS 3/4 | SU-3.1 Technik, S. 19 |
| NW | GS 3/4 | SU-3.1 Natur und Leben S. 43; SU-3.2 Technik und Arbeitswelt S. 45 |

| | | |
|----|--------|--|
| RP | GS 3/4 | SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85 |
| SL | GS 3/4 | SU-4 Technik, S.28, S.30 |
| SN | GS 3 | WERKEN-LB1 Nutzen von elektrischem Strom, S.10 |
| ST | GS 3/4 | GESTALTEN-Konstruieren/Formen/Fertigen, S. 13, 14 |
| SH | GS 3/4 | FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts,S. 30; TECHNIK- Versorgung und Entsorgung , S. 168; HSU-Lernfeld 6: Technik/Medien/Wirtschaft, S. 114 |
| TH | GS 3/4 | WERKEN-2.2.4 Modelle technischer Objekte und Geräte, S. 24ff.; HSU-2.2 Natur und Technik, S. 13,14 |

Aufgaben

Modell 2 – Funktionsmodell 2 / Solarenergie

Konstruktionsaufgabe Modell 2

Baue das Modell 2 mit Abdeckplatte laut Bauanleitung auf. Achte dabei auf folgende Punkte:

- Als Ersatz für das Sonnenlicht kannst du für deine Versuche eine künstliche Lichtquelle mit ausreichender Stärke (z.B. Glühlampe oder Halogenstrahler ab 60 Watt Leistung) verwenden.
- Wahre bitte immer einen Mindestabstand zu der Lichtquelle (je nach Stärke der Lichtquelle, mindestens 30 cm), da die Solarmodule sehr heiß werden können.

Bei unseren Experimenten mit Modell 1 haben wir herausgefunden, dass für den Stromertrag die Lichtintensität und der Winkel der einfallenden Lichtstrahlen wichtig sind. Wenn wir aber mehr Strom brauchen, als eine kleine Solaranlage erzeugen kann gibt es mehrere Möglichkeiten, was wir dagegen tun können. Wir versuchen weniger Strom zu verbrauchen und wir können die Solaranlage vergrößern.

Thematische Aufgabe

Welche Stromspartipps kannst du benennen, damit wir im Alltag weniger Strom verbrauchen?

Experimentieraufgabe 1

Um eine Solaranlage zu verbessern können Solarmodule auf unterschiedliche Arten dazugeschaltet werden. Wie diese in ihrer Gesamtheit wirken, hängt davon ab, ob sie parallel oder in Reihe geschaltet sind. Bei unserem Modell 2 sind zwei Solarmodule in einer sogenannten Reihenschaltung miteinander verbunden. Das Prinzip wird auch bei Lichterketten für den Weihnachtsbaum angewendet. Hinzu gekommen ist auch ein fischertechnik-Taster, der den Stromkreis unterbricht, solange er nicht gedrückt ist.

1. Schalte den Taster mit dem kleinen Hebel ein und richte dein Modell gegen eine Lichtquelle aus, bis sich der Zeiger zu drehen beginnt. Notiere dir den Abstand zur Lichtquelle für spätere Experimente. Nun verschatte wahlweise das rechte oder linke Solarmodul durch Auflegen der Abdeckplatte. Was kannst du dabei beobachten?
2. Die Drehgeschwindigkeit des Zeigers ist bei gleichem Abstand zur Lichtquelle im Vergleich zu Modell 1 viel schneller. Warum ist das so?

Experimentieraufgabe 2

Verbinde beide Solarmodule durch eine sogenannte Parallelschaltung. Siehe dazu Bild (xxxx).

1. Schalte den Taster mit dem kleinen Hebel ein und richte dein Modell gegen eine Lichtquelle aus, bis sich der Zeiger zu drehen beginnt. Verwende den gleichen Abstand zur Lichtquelle, den du bereits notiert hast (Experimentieraufgabe 1). Nun verschatte wahlweise das rechte oder linke Solarmodul durch Auflegen der Abdeckplatte. Was kannst du dabei beobachten?
2. Vergleiche die Drehgeschwindigkeit des Zeigers zwischen der Parallelschaltung und der Reihenschaltung bei gleichem Abstand zur Lichtquelle. Was schließt Du daraus?

Modell 2 – Funktionsmodell 2 / Solarenergie

Joerg Torkler

Thema

Wir untersuchen Sonnenenergie/Solarenergie anhand eines Funktionsmodells zu Photovoltaik und lernen forschend eine alternative Energieform für die Energiegewinnung im Kontext erneuerbarer Energien kennen.

Lernziel

- Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Von Strahlungsenergie (Sonnenenergie) zu elektrischer Energie (Strom).
- Einflussfaktoren bei der solaren Stromerzeugung.
- Optimierung von Solaranlagen.
- Reihenschaltung und Parallelschaltung von Solarmodulen.

Vorkenntnisse

- Elektrischer Stromkreis

45 Minuten.

Bezug Curriculum

| Land | Stufe/Fächer | Bezüge |
|------|--------------|--|
| BW | GS 3/4 | SU-3.2.6 Experimente (13), S. 55; SU-3.2.6 Experimente (14), S. 55; SU-3.2.3.4 Energie (3), S.48; SU-3.2.3.4 Energie (6), S.48 |
| BY | GS 3/4 | HSU-3.2 Stoffe und Energie, S. 244 |
| BE | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| BB | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| HB | GS 3/4 | SU-Technik und Medien, S.32 (Nutzung von Naturkräften und erneuerbarer Energien); SU-Natur, S. 30 |
| HH | GS 3/4 | SU-Technik begreifen, S.29 |
| HE | GS 3/4 | SU-B 2.2.5 Technik, S. 133 |
| MV | GS 3/4 | WERKEN-Entwickeln, Montieren und Nutzen von technischen Objekten S.29 |
| NI | GS 3/4 | SU-3.1 Technik, S. 19 |
| NW | GS 3/4 | SU-3.1 Natur und Leben S. 43; SU-3.2 Technik und Arbeitswelt S. 45 |

| | | |
|----|--------|--|
| RP | GS 3/4 | SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85 |
| SL | GS 3/4 | SU-4 Technik, S.28, S.30 |
| SN | GS 3 | WERKEN-LB1 Nutzen von elektrischem Strom, S.10 |
| ST | GS 3/4 | GESTALTEN-Konstruieren/Formen/Fertigen, S. 13, 14 |
| SH | GS 3/4 | FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts,S. 30; TECHNIK- Versorgung und Entsorgung , S. 168; HSU-Lernfeld 6: Technik/Medien/Wirtschaft, S. 114 |
| TH | GS 3/4 | WERKEN-2.2.4 Modelle technischer Objekte und Geräte, S. 24ff.; HSU-2.2 Natur und Technik, S. 13,14 |

Lösungsblatt Modell 2 – Solarenergie

Thematische Aufgabe

- Licht ausschalten, wenn es nicht gebraucht wird
- Energiesparlampen verwenden
- Standby-Verbrauch vermeiden: elektrische Geräte ganz ausschalten
- Computer und Drucker nicht unnütz laufen lassen
- Kühlschranktür schnell schließen
- Alte Geräte durch neue energiesparende Geräte austauschen

Experimentieraufgabe 1

1. Der Zeiger hört auf zu drehen, obwohl nur ein Solarmodul abgedeckt ist und das andere nicht. Fällt also ein Solarmodul aus, dann kann die ganze Solaranlage keinen Strom mehr erzeugen.
2. Bei einer Reihenschaltung addiert sich die Spannung der Solarmodule. Da die Drehzahl eines Motors spannungsabhängig ist, kann sich der Motor schneller drehen.

Experimentieraufgabe 2

1. Der Zeiger dreht nur langsamer und hört nicht auf zu drehen, auch wenn ein Solarmodul abgedeckt ist und das andere nicht. Bei einer Parallelschaltung liefert die Solaranlage auch bei schlechten Wetterbedingungen mit wenig Sonne immer noch Strom. Im Gegensatz zur Reihenschaltung ist bei der Parallelschaltung die Spannung bei steigender Stromstärke überall gleich hoch.
2. Die Drehgeschwindigkeit des Zeigers ist bei der Reihenschaltung im Vergleich zur Parallelschaltung schneller, da die Drehzahl des Motors spannungsabhängig ist.

Aufgaben

Modell 3 – Solar Ventilator

Konstruktionsaufgabe Modell 3

Baue das Modell 3 nach Bauanleitung auf. Achte dabei auf folgende Punkte:

- Als Ersatz für das Sonnenlicht kannst du für deine Versuche eine künstliche Lichtquelle mit ausreichender Stärke (z.B. Glühlampe oder Halogenstrahler ab 60 Watt Leistung) verwenden.
- Wahre bitte immer einen Mindestabstand zu der Lichtquelle (je nach Stärke der Lichtquelle, mindestens 30 cm), da die Solarmodule sehr heiß werden können.

Thematische Aufgabe

Bei unseren Experimenten mit Modell 1 und 2 haben wir drei grundlegende Bedingungen herausgefunden, die den Stromertrag einer Solaranlage erhöhen können und damit Einfluss darauf nehmen, ob der Solarventilator schneller oder langsamer dreht. Kannst du diese 3 Bedingungen benennen?

Experimentieraufgabe

Wir möchten, dass sich der Solarventilator möglichst schnell dreht. Experimentiere noch einmal mit den zwei unterschiedlichen Möglichkeiten der Verbindung von Solarmodulen. Entscheidest du dich für eine Reihenschaltung oder eine Parallelschaltung?

Modell 3 – Solarventilator

Joerg Torkler

Thema

Wir untersuchen Sonnenenergie/Solarenergie anhand eines Funktionsmodells zu Photovoltaik und lernen forschend eine alternative Energieform für die Energiegewinnung im Kontext erneuerbarer Energien kennen.

Lernziel

- Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Von Strahlungsenergie (Sonnenenergie) zu elektrischer Energie (Strom).
- Einflussfaktoren bei der solaren Stromerzeugung.
- Optimierung von Solaranlagen.
- Reihenschaltung, Parallelschaltung

Vorkenntnisse

- Elektrischer Stromkreis

45 Minuten.

Bezug Curriculum

| Land | Stufe/Fächer | Bezüge |
|------|--------------|--|
| BW | GS 3/4 | SU-3.2.6 Experimente (13), S. 55; SU-3.2.6 Experimente (14), S. 55; SU-3.2.3.4 Energie (3), S.48; SU-3.2.3.4 Energie (6), S.48 |
| BY | GS 3/4 | HSU-3.2 Stoffe und Energie, S. 244 |
| BE | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| BB | GS 1-4 | SU-3.4 Rad, S. 34 (Solartechnik, Elektrizität allgemein, Stromkreis) |
| HB | GS 3/4 | SU-Technik und Medien, S.32 (Nutzung von Naturkräften und erneuerbarer Energien); SU-Natur, S. 30 |
| HH | GS 3/4 | SU-Technik begreifen, S.29 |
| HE | GS 3/4 | SU-B 2.2.5 Technik, S. 133 |
| MV | GS 3/4 | WERKEN-Entwickeln, Montieren und Nutzen von technischen Objekten S.29 |
| NI | GS 3/4 | SU-3.1 Technik, S. 19 |
| NW | GS 3/4 | SU-3.1 Natur und Leben S. 43; SU-3.2 Technik und Arbeitswelt S. 45 |

| | | |
|----|--------|--|
| RP | GS 3/4 | SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85 |
| SL | GS 3/4 | SU-4 Technik, S.28, S.30 |
| SN | GS 3 | WERKEN-LB1 Nutzen von elektrischem Strom, S.10 |
| ST | GS 3/4 | GESTALTEN-Konstruieren/Formen/Fertigen, S. 13, 14 |
| SH | GS 3/4 | FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts. 30; TECHNIK- Versorgung und Entsorgung , S. 168; HSU-Lernfeld 6: Technik/Medien/Wirtschaft, S. 114 |
| TH | GS 3/4 | WERKEN-2.2.4 Modelle technischer Objekte und Geräte, S. 24ff.; HSU-2.2 Natur und Technik, S. 13,14 |

Lösungsblatt Modell 3 – Solarventilator

Thematische Aufgabe

1. Lichtintensität: Je mehr Licht auf die Solaranlage fällt, desto mehr Strom können die Solarmodule erzeugen.
2. Einstrahlwinkels des Lichts: Durch Verdrehen der Modulfläche können wir den optimalen rechten Winkel zur Lichtquelle einstellen.
3. Solarzellenfläche: Durch das Zusammenschließen von mehreren Solarmodulen erhöhen wir die Kapazität einer Solaranlage. Es kann mehr Sonnenlicht in Gleichstrom umgewandelt werden.

Experimentieraufgabe

Der Motor dreht sich schneller, wenn die Solarmodule in Reihe geschaltet sind. Bei einer Reihenschaltung addiert sich die Spannung der Solarmodule; die Stromstärke bleibt gleich. Da die Drehzahl eines Motors spannungsabhängig ist, kann sich der Motor schneller drehen. Der Solarventilator erzeugt mehr Wind.