

Einfluss von Wärmedämmung auf die Absorption von Solarenergie -



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f3bde51809a3500033e05a4>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

In diesem Versuch wird untersucht, inwiefern Wärmedämmung die Absorptionsfähigkeit von Materialien beeinflusst.

Dazu wird die Temperatur einer betrachteten Platte einmal mit und ohne Wärmedämmung verglichen und daraus qualitative Schlüsse über die Auswirkungen der Wärmedämmung auf das Absortionsverhalten gezogen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten geübt im Umgang mit einem Netzgerät sein.

Prinzip



In diesem Versuch wird das Absorptionsverhalten von wärmegeämmten Materialien beobachtet und mit dem von ungedämmten Materialien verglichen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen die Auswirkungen von Wärmedämmung auf die Absorptionsfähigkeit von Materialien kennen.

Aufgaben



Vergleiche in diesem Versuch zwei verschiedene Aufbauten und Messungen miteinander:

Eine schwarze Platte wird mit einer 20-W-Lampe beleuchtet. Bei der ersten Messung steht die Platte frei, bei der zweiten ist sie hinten und seitlich isoliert.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Für einen Vergleich der beiden Versuchsaufbauten müssen die Temperaturen der schwarzen Platte zu Beginn der Messungen möglichst gleich groß sein.

Die Platte kann mit Leitungswasser gekühlt werden, da aber Leitungswasser meistens kälter als die Raumluft ist, darf das nur kurzzeitig geschehen.

Es ist daher in jedem Fall etwas Geduld erforderlich, bis sich die Anfangstemperatur wieder eingestellt hat.

Sicherheitshinweise

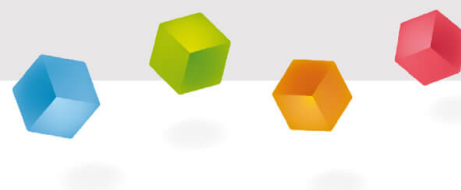
PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

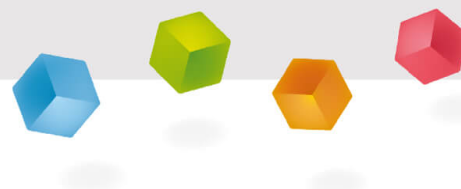
PHYWE

Schülerinformationen



PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Sonnenkollektoren auf einem Dach

Sonnenkollektoren wandeln im Gegensatz zu Solarzellen Sonnenenergie nicht in elektrischen Strom, sondern in Wärme um.

Die Rückseite von Kollektormodulen ist durchgängig isoliert mit Wärmedämmung.

Doch Wärmeisolierung lässt sich nicht nur dort, sondern auch in Häusern, Behältern und in der Industrie finden.

Der folgende Versuch soll die Grundlagen der Wärmedämmung übermitteln und zeigen, warum die Wärmedämmung heutzutage so wichtig ist.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	2
3	Sonnenkollektor für Schülerversuche	05760-00	1
4	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s und 1 s	24025-00	1
5	Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00	1
6	Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00	1
7	Laborthermometer, -10...+110°C, l=250mm, Tauchschaft 50mm	38056-00	1
8	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
9	Reiter für optische Profilbank	09822-00	1
10	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14 \text{ mm}$	02001-00	1
2	Stativstange, Edelstahl, $l = 600 \text{ mm}$, $d = 10 \text{ mm}$	02037-00	2
3	Sonnenkollektor für Schülerversuche	05760-00	1
4	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s und 1 s	24025-00	1
5	Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00	1
6	Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00	1
7	Laborthermometer, $-10...+110^{\circ}\text{C}$, $l=250\text{mm}$, Tauchschaft 50mm	38056-00	1
8	Maßband, $l = 2 \text{ m}$	09936-00	1
9	Reiter für optische Profilbank	09822-00	1
10	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau (1/4)

PHYWE

Aufbau zu Versuch 1

1. Schraube zunächst die zweigeteilten Stativstangen zu zwei langen Stangen zusammen (Abb. 1).

Baue aus dem variablen Stativfuß und den beiden Stangen die Stativbank auf (Abb. 2 und Abb. 3).



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Aufbau (2/4)

PHYWE

3. Spanne die Lampe in den linken Teil des Stativfußes ein und schließe sie an das Netzgerät (12 V~) an (Abb. 4).
Das Netzgerät ist ausgeschaltet.

4. Stecke die schwarze Absorberplatte auf den Stiel (Abb. 4). Befestige den Stiel mit Platte im Reiter und setze diesen auf die Stativbank (Abb. 5).

5. Stecke das Thermometer in die Messbuchse der Platte, verschiebe den Reiter bis der Abstand zwischen Lampe und Platte 12 cm beträgt und richte die Platte parallel zum Reiter aus (Abb. 7).



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildung 6



Abbildung 7

Aufbau (3/4)

PHYWE

Aufbau zu Versuch 2

1. Halte die schwarze Platte kurz unter kaltes Wasser, wenn sie vom ersten Versuch noch warm ist.

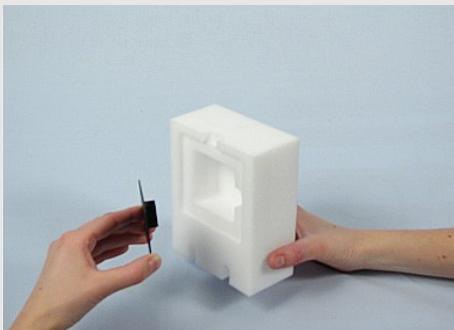


Abbildung 8



Abbildung 9



Abbildung 10

Aufbau (4/4)

PHYWE

Beachte die Abbildungen der vorhergehenden Folie:

2. Setze die Platte in den Schaumstoff, achte dabei auf die richtige Position der Messbuchse (Abb. 8), und schiebe sie ganz nach hinten.
3. Stecke das Thermometer in die Messbuchse der Platte und setze den Schaumstoff auf die Stativbank (Abb. 9).
4. Der Abstand zwischen der Platte im Schaumstoff und der Lampe und soll 12 cm betragen (Abb. 10).

Durchführung

PHYWE

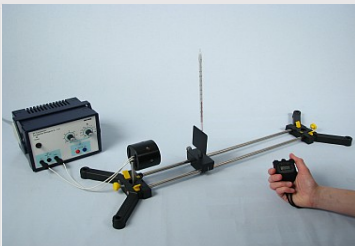


Abbildung 11



Abbildung 12

1. Beobachte die Temperatur vor Beginn der Messung und warte, bis sie sich nicht mehr verändert.
2. Miss die Anfangstemperatur ϑ_1 der schwarzen Platte. Trage diese unter Ergebnis im Protokoll ein.
3. Schalte die Lampe (das Netzgerät) ein und starte gleichzeitig die Stoppuhr (Abb. 11).
4. Schalte nach 5 min das Netzgerät aus, miss die Endtemperatur der Platte ϑ_2 und notiere sie.
5. Kühle die Platte falls notwendig und wiederhole den Versuch mit der Isolierung (Abb. 12).
6. Notiere die Anfangstemperatur ϑ_{1iso} und die Endtemperatur ϑ_{2iso} .

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Welche dieser Aussagen ist wahr?

- ☐ Die Absorptionsfähigkeit wird nicht von der Wärmeleitfähigkeit des umliegenden Materials beeinflusst.
- ☐ Je schlechter die Wärmeleitfähigkeit des umliegenden Materials, desto größer wird die betrachtete Absorptionsfähigkeit.
- ☐ Die Absorptionsfähigkeit eines Materials hängt direkt von Wärmeleitfähigkeit des umliegenden Materials ab.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Lücken

Die Absorptionsfähigkeit ist eine und wird deswegen nicht direkt durch die verbessert.

Jedoch verhindert die Dämmung, dass die absorbierte sich schnell wieder zerstreut.

Dadurch werden höhere über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten.

Jedoch nicht, weil mehr Energie aufgenommen wird, sondern weil weniger wieder an die abgegeben wird.

Materialkonstante

Wärme

Wärmeisolation

Umwelt

Temperaturen

☒ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Was ist die Einheit der Wärmeleitfähigkeit λ ?

$$\frac{J}{(N+m) \cdot K}$$

$$\frac{W}{m \cdot K}$$

$$\frac{W}{m^2}$$

$$W^K \cdot m$$