

# Einfluss der Oberfläche auf die Absorption von Solarenergie mit ADM3



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/5fb29e5b3222c2000318d1ef>

PHYWE

# Allgemeine Informationen



## Anwendung

PHYWE



Quelle Foto: wikipedia

### Einfluss der Oberfläche auf die Absorption von Solarenergie

In der Solartechnik ist der Absorber ein fester Bestandteil der Solarkollektoren. Bei der Verwendung von Absorbern in Form einer Platte, kann der Sonne bei kleinem Volumen eine große Oberfläche zugewandt werden.

Um dabei eine möglichst hohe Absorption der Sonnenenergie zu erreichen, ist die Oberfläche schwarz eingefärbt oder mit einer speziellen Beschichtung versehen.

## Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Das Erwärmen eines Körpers im Sonnenlicht ist von seiner Oberflächenfarbe abhängig. Weiße Oberflächen reflektieren das gesamte sichtbare Spektrum, während schwarze Oberflächen es vollständig absorbieren.

### Prinzip



Eine schwarze und eine weiße Platte werden nebeneinander auf die Tafel gesetzt und mit einer Reflektorlampe beleuchtet.

Die Temperaturmessung an beiden Platten zeigt schon nach kurzer Zeit einen deutlichen Unterschied im Absorptionsverhalten beider Platten.

## Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

### Hinweis



Mit einem etwas veränderten Versuchsaufbau lässt sich auch der Einfluss von Wärmedämmung auf die Absorption von Solarenergie untersuchen. Hierbei wird die Erwärmung einer schwarzen Platte mit der einer schwarzen, rückseitig isolierten schwarzen Platte verglichen.

Die schwarze Platte wird im Aufbau mittig auf der magnetisch haftenden Trägerplatte befestigt. Als Wärmedämmung dient die Styropor-Platte.

Die beiden Messungen müssen dann nacheinander durchgeführt werden (als „Wiederholungsmessung“).

## Sicherheitshinweise

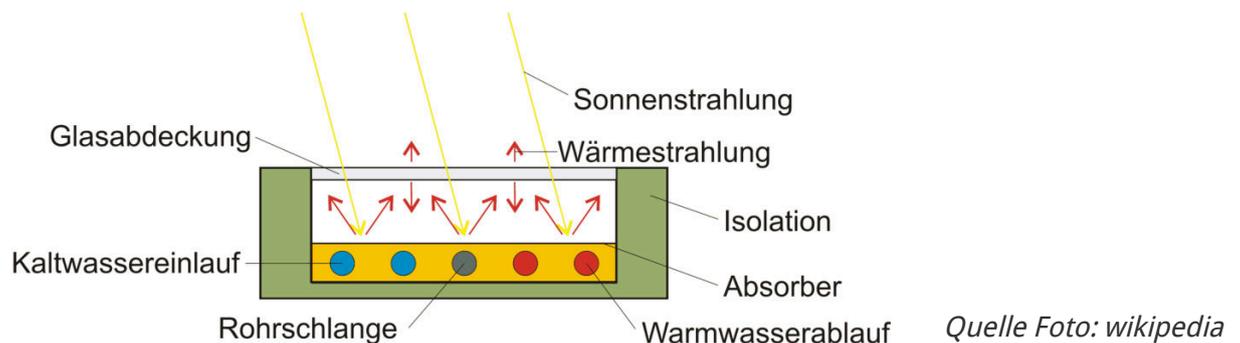
PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

## Theorie

PHYWE



Die auftreffende Sonnenstrahlung wird durch Absorption in thermische Energie umgewandelt und an eine durchströmende Flüssigkeit abgegeben.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
3	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
4	Solarkollektor, magnethaftend	02165-00	1
5	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
6	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
7	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
8	Tauchfühler, NiCr-Ni, Edelstahl, -50...400°C	13615-03	2

PHYWE

# Aufbau und Durchführung



## Aufbau (1/2)

PHYWE



- Den Versuch nach der Abbildung aufbauen.
- Die weiße und die schwarze Platte des Sonnenkollektors auf die magnetisch haftende Trägerplatte des Sonnenkollektors aufstecken und so festschrauben, dass die Messbuchsen jeweils guten Wärmekontakt zu den Platten haben.
- Die beiden Temperaturfühler der Multimeter in die Messbuchsen der Trägerplatte stecken.

## Aufbau (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



- Über dem Sonnenkollektor an der oberen Kante der Demotafel die Muffe auf Träger sorgfältig festschrauben und darin die Stativstange befestigen.
- Am Ende der Stativstange die Reflektorlampe befestigen und mittig auf den Sonnenkollektor richten (Abstand ca. 35 cm).

## Durchführung

**PHYWE**  
excellence in science

- Lampe und die ADM3-Multimeter einschalten.
- Die Messwertaufnahme starten und nach 20 Minuten wieder beenden.
- Trage für jede Minute die Temperatur der beiden Platten in die Tabelle auf der nächsten Seite ein.



## Auswertung (1/2)

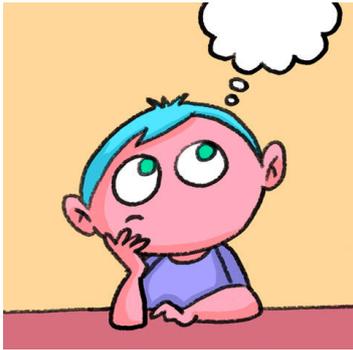
Minute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
schwarze Platte (in °C)										
weiße Platte (in °C)										
Minute	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
schwarze Platte (in °C)										
weiße Platte (in °C)										

## Auswertung (1/2)

Minute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
schwarze Platte (in °C)										
weiße Platte (in °C)										
Minute	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
schwarze Platte (in °C)										
weiße Platte (in °C)										

## Auswertung (2/2)

### Einfluss der Oberfläche auf die Absorption von Solarenergie



Bei der Beleuchtung der beiden Platten erwärmt sich

die weiße Platte sehr viel schneller als die schwarze.

die schwarze Platte sehr viel schneller als die weiße.

die schwarze Platte und die weiße gleich schnell.