

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences

HSD

Zentrum für Innovative Energiesysteme
Centre of Innovative Energy Systems

ZIES

sponsored by



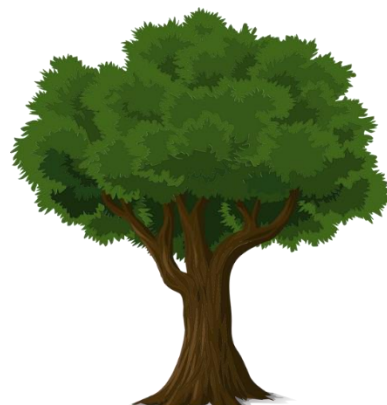
Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

Handbuch **VR4energy**

Level 1

Level 2

 **Übersicht**



Einleitung Level 1



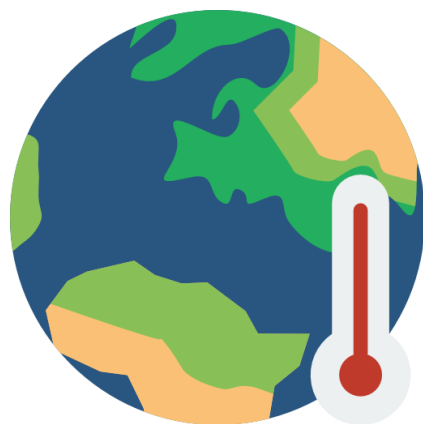
Zurück zur Levelauswahl

Der **Klimawandel** bedroht uns alle und ist eine der größten **Herausforderungen des Jahrhunderts**. Durch die Nutzung **fossiler Brennstoffe** wie **Kohle, Öl & Gas** belasten wir die **Erdatmosphäre** mit **Treibhausgasen**. Die Erdatmosphäre ist eine **hauchdünne Schicht**, die unseren Planeten umgibt und durch Treibhausgase immer **undurchlässiger für Wärmestrahlung** wird.

Die Erwärmung und die Folgen davon sind auch schon bei uns spürbar – in Form von extrem heißen Sommern oder Flutkatastrophen.

Wir müssen **schnellstmöglich handeln** und mehr **erneuerbare Energien** nutzen! Außerdem ist es wichtig, dass **jeder Einzelne** ein **Bewusstsein für das Thema Energie** entwickelt und in seinem Alltag **Energie spart**.

Hilf mit, den Klimawandel aufzuhalten!





Spielverlauf

Ein **durchschnittliches Einfamilienhaus** sorgt **pro Jahr** für einen **CO₂-Ausstoß von 4000 kg!** Durch Sanierungsmaßnahmen und den **Austausch von alten elektrischen Geräten** kann die **Energieeffizienz erhöht** und die Klimabilanz des Hauses verbessert werden.

Findet in **Level 1** möglichst viele **Energiefresser** im Haus gemeinsam und **tauscht sie aus**. Nach Ablauf der Zeit erhaltet ihr eine Note für Euer Spiel.

Außerdem kann man **erneuerbare Energien nutzen**, um im **Winter zu heizen**, im Sommer zu kühlen und **umweltfreundlichen Strom selbst herzustellen**. In **Level 2** dürft ihr Eure **eigene Photovoltaikanlage** auf Euer Haus bauen. Findet gemeinsam heraus, welche **Bauteile** hierfür **benötigt werden**.

Um dem ersten Spieler den Einstieg in die virtuelle Realität zu erleichtern, zeigt die **nachfolgende Abbildung wichtige Informationen** zur Steuerung des Spiels.

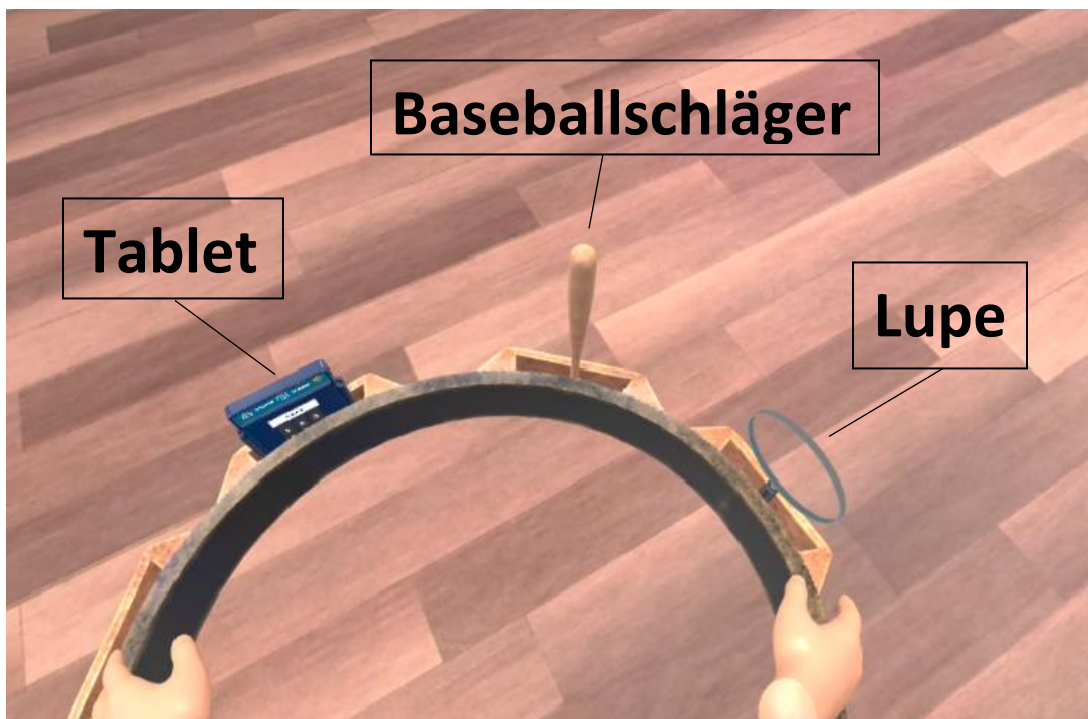


Zurück zur Levelauswahl

An Deinem **Gürtel** befinden sich **drei Gegenstände**, die Du für das Spiel benötigst.

Mit dem **Baseballschläger** in der Mitte kannst Du **alte Energiefresser zerstören**. Diese werden anschließend automatisch recyclet.

Mit der **Lupe** rechts kannst Du **Gegenstände untersuchen**.





Mit dem **Tablet** auf der **linken Seite deins Gürtels** kannst Du neue **Gegenstände bestellen**. Die **Bestellnummern** stehen im **Handbuch**.

Das **Geld-Budget** von **50.000 €** wurde Dir von der Bundesregierung als Dank für Dein vorbildliches, **klimaschonendes Verhalten** für die **Sanierung Deines Hauses** zur Verfügung gestellt.

Das **CO₂-Budget** von **4.000 kg** wird auf dem **Display** angezeigt und läuft mit der Zeit ab. Wenn Du erfolgreich energiesparende Maßnahmen ergreifst, läuft das CO₂-Budget langsamer ab und Du hast mehr Zeit!



CO₂-Budget

Das CO₂-Budget läuft langsam ab. Wenn es weg ist, ist das Spiel vorbei.

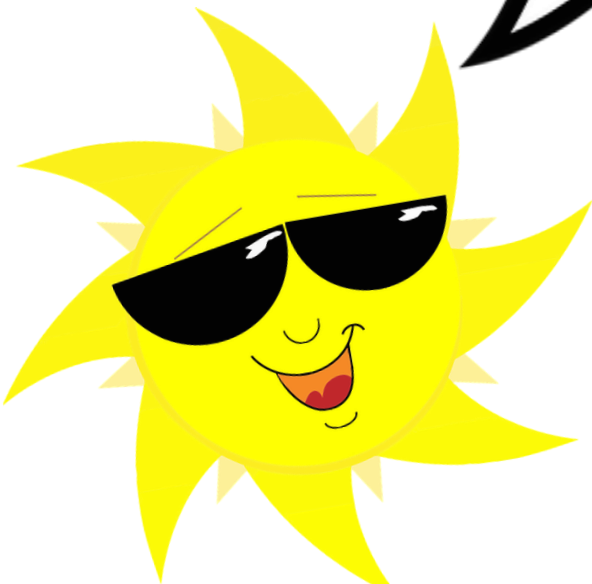
Geld-Budget

Hier siehst Du, wie viel Geld Du noch ausgeben kannst.



Um den Klimawandel aufzuhalten, müsst ihr
Euer **Haus energieeffizient** machen!

Versorge Deine/n Mitspieler/in **mit den
richtigen Informationen!**





Zurück zur Levelauswahl

Klicke auf die **Symbole** auf der nächsten Seite, um auf die jeweilige **Kategorie** zu springen!



Inhaltsverzeichnis



Zurück zur Levelauswahl



Wärmedämmung



Heizungstechnik



Heizkörper



Warmwasserbereitstellung



Haushaltsgeräte



Beleuchtung



Kälteerzeugung

Wärmedämmung



[Zurück zur Übersicht](#)

Informationen

Isolieren bzw. wärmedämmen bedeutet, dass man eine Schicht **von einem bestimmten Stoff dort anbringt**, wo man **verhindern** will, dass **Wärme verloren geht**. Du kannst es dir vorstellen wie eine zusätzliche Jacke, die du anziehst, damit dir im Winter wärmer ist.

Genau so kann man **die Hausfassade, das Dach, Fenster und Rohre** dicker einpacken, damit weniger Wärme nach Draußen verloren geht. Denn **je weniger Wärme nach Draußen gelangt, desto weniger müssen wir heizen**, um uns in unserem Haus wohlfühlen!

Wärme gedämmte Außenfassade



Bestellnummer: 8978

- Preis: 12.500€
- Zusätzliche Schicht an Dämmmaterial, die außen am Haus angebracht wird

Tipp!

Schau Dir im Garten mal die Hausfassade von Außen an.

Wärmegeädämmtes Dach

[Zurück zur Übersicht](#)

Bestellnummer: 5657



- Preis: 8.000€
- Zusätzliche Schicht an Dämmmaterial, die **auf dem Dachboden** von innen an das Dach angebracht wird

Wärmegeädämmte Wärmeverteilungsrohre und Warmwasserleitungen

Bestellnummer: 7674



- Preis: 250€
- verteilen das heiÙe Wasser im Haus, das in unserem Heizgerät erzeugt wird.
-

Fenster mit Wärmeschutzverglasung und Dichtungen

Bestellnummer: 1469



- Preis: 10.000€
- Verringern die Wärmeverluste an die Umgebung.

Heizungstechnik



 [Zurück zur Übersicht](#)

Informationen

Die Heizungstechnik erzeugt die nötige **Wärme für unser Haus**. Damit ist sowohl die Wärme für die Raumheizung, die du zum Beispiel in der Nähe eines Heizkörpers spürst, als auch das warme Wasser aus der Dusche gemeint.

Um Wärme zu erzeugen, werden heutzutage noch häufig in einem **Heizkessel** Brennstoffe verbrannt. Diese Heizkessel unterscheiden sich nach der Art der Brennstoffe, die sie verfeuern. Üblich sind:

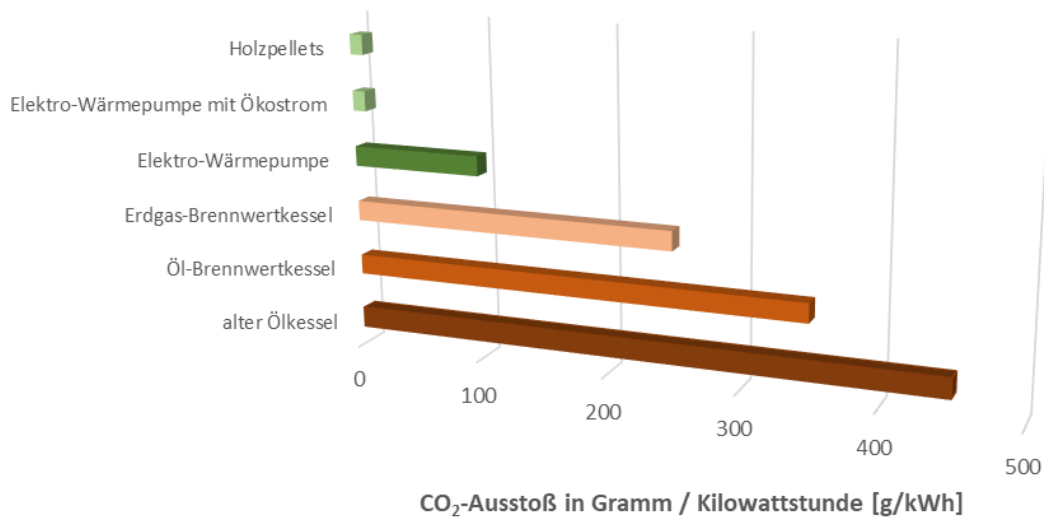
- **Erdgas**
- **Heizöl**
- und **Holz**, meist in Form von **Holzpellets**.

Öl und Holz müssen in unserem Haus gelagert werden. Daher brauchen wir für den Ölkessel einen Öltank und für den Holzpelletkessel ein Pelletlager. Erdgas bekommt man über Gasleitungen unter der Erde geliefert und muss deswegen nicht im Haus gelagert werden.

Alternativ kommt eine **Elektro-Wärmepumpe** in Betracht, die mit Hilfe von elektrischem Strom Wärme aus der Umwelt (meist aus der Außenluft oder dem Erdreich) zum Heizen nutzbar macht.

Mit der Wärme aus dem Heizgerät wird Wasser heiß gemacht, welches teils noch in einem Speicher gesammelt wird und dann bei Bedarf durch unsere Heizkörper fließt oder das Duschwasser erwärmt.

CO₂-Ausstoß von Heizsystemen



[Zurück zur Übersicht](#)

Altes Ölheizgerät



Bestellnummer: 7296

- Preis: 1.000€
- Benötigt fossile Brennstoffe.
- Hat hohe Energieverluste.

Alter Öltank



Bestellnummer: 3298

- Preis: 500€
- Hier wird das Heizöl gelagert.

Öl-Brennwertgerät

[☰ Zurück zur Übersicht](#)



Bestellnummer: 4429

- Preis: 4.500€
- Benötigt fossile Brennstoffe.
- Effizienter als die alte Ölheizung, da die Kondensationswärme des Abgases genutzt wird.

Moderner Öltank



Bestellnummer: 5740

- Preis: 3.200 €
- Hier wird das Heizöl gelagert.

Gas-Brennwert-Kessel



Bestellnummer: 1290

- Preis: 3.700 €
- Benötigt fossile Brennstoffe.
- Effizienter als die alte Ölheizung, da die Kondensationswärme des Abgases genutzt wird.

Holzpelletkessel



Bestellnummer: 7656

- Preis: 7.000 €
- Verbrennt kleine, gepresste Holzstücke.

Pelletlager



Bestellnummer: 5388

- Preis: 3.000 €
- Hier werden die kleinen gepressten Holzstücke gelagert.

Holzpellets



Elektrische Inverter-Wärmepumpe



Bestellnummer: 8601

- Nutzt Umgebungswärme zur Beheizung des Hauses
- Kann im Winter heizen und im Sommer kühlen

Heizkörper

 [Zurück zur Übersicht](#)



Informationen

Heizkörper sorgen dafür, dass die im Heizungskeller produzierte Wärme in die verschiedenen Räume unseres Hauses gelangt.

Hierbei gibt es zwei Arten von Wärme, die Heizkörper abgeben können.



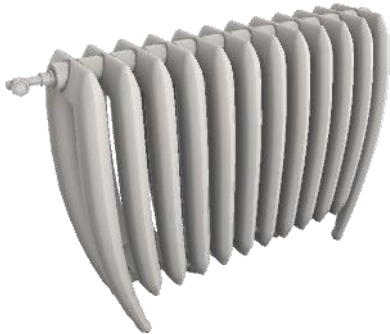
Strahlungswärme wirkt, genau wie die Sonne, über Strahlen, die auf deine Haut treffen und so Wärme an deinen Körper weitergeben. Sie wird vom menschlichen Körper als sehr angenehm empfunden.



Konvektionswärme lässt warme Luft im Raum zirkulieren. Dadurch ist es an unterschiedlichen Stellen im Raum unterschiedlich warm. Wenn man es schnell warm haben möchte, kann ein unangenehmes luftzugartiges Gefühl entstehen.

Gliederheizkörper

[Zurück zur Übersicht](#)



Bestellnummer: 5874

- Preis: 3.000 € (für das gesamte Haus)
 - Hoher Anteil an Strahlungswärme
 - Benötigen aufgrund der geringeren Wärmeübertragerfläche eine höhere Vorlauftemperatur oder müssen größer ausgeführt werden
 - höhere Wärmeverluste
 - Werden aus ästhetischen Gründen heute teilweise noch verbaut

Kompaktheizkörper

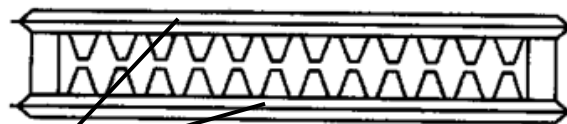


Bestellnummer: 5390

Preis: 1.500 € (für das gesamte Haus)

- Besteht aus mehreren Platten
- Große Wärmeübertragerfläche
- Hoher Anteil an Konvektionswärme
- schnelles Aufheizen der Räume mit kompakteren Heizkörpern
- geringere Wärmeverluste durch niedrigere Vorlauftemperaturen

Innerer Aufbau eines Kompaktheizkörpers (von oben betrachtet)



Platten mit Rippen zur besseren Wärmeübertragung

Warmwasserbereitstellung



[☰ Zurück zur Übersicht](#)

Informationen

Mit **Warmwasser** ist das Wasser gemeint, welches du **zum Duschen oder Händewaschen** benutzt. Das kalte Wasser kommt über Rohre in unser Haus und wird dort erhitzt, bevor es aus dem Wasserhahn oder Duschkopf kommt.

In Deutschland verbraucht im Durchschnitt **jede Person 127 Liter Wasser am Tag**. Nur 3 Liter werden davon zum Trinken und Kochen verwendet. Der Rest wird beispielsweise benötigt für Dusche /Badewanne/Waschbecken, Toilettenspülung, Waschmaschine, Spülmaschine, Gartenbewässerung usw.

Ein **Elektro-Durchlauferhitzer** erhitzt das Wasser in dem Moment, wo du den Wasserhahn aufdrehst, während es durch ihn hindurchfließt.

Das bedeutet, es wird nur Strom verbraucht, wenn warmes Wasser benötigt wird. **Für große Wassermengen** (z.B. beim Baden) benötigt das Gerät **sehr viel Strom**.

Elektro-Durchlauferhitzer

[☰ Zurück zur Übersicht](#)



Bestellnummer: 4914

- Preis: 750 € (für das gesamte Haus)
- geringe Kosten in der Anschaffung
- verbraucht bei hohem Warmwasserbedarf sehr viel Strom
→ hohe Kosten.

Warmwasserspeicher



Bestellnummer: 5285

- Preis: 1000 €
- hier wird das warme Wasser zum Duschen und Waschen gespeichert
- wird durch das Heizgerät beheizt, welches auch das Haus heizt
- bei mehreren Personen/ hohem Warmwasserverbrauch im Haushalt ist der Speicher effizienter als Durchlauferhitzer

Standard Duschkopf



Bestellnummer: 1953

- Preis: 20€

Wassersparduschkopf

[☰ Zurück zur Übersicht](#)



Bestellnummer: 6834

- Preis: 40€
- Reduziert den Wasserverbrauch um bis zu 40 %, indem das Wasser mit Luft gemischt wird
- spart hierdurch viel Wärmeenergie zum Aufheizen des Wassers

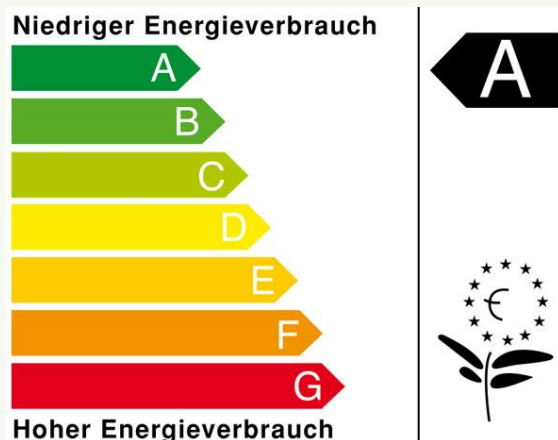
Haushaltsgeräte

 [Zurück zur Übersicht](#)



Informationen

Große Haushaltsgeräte machen ungefähr **ein Drittel** unseres Stromverbrauchs aus! Daher lohnt es sich, diese **durch energiesparende Geräte auszutauschen**. Wie energiesparend ein Gerät ist, erkennst du an diesem Label:



Die fünf größten Energiefresser in unserem Haushalt sind:

- Kühl- und Gefrierschrank
- Wäschetrockner
- Waschmaschine
- Geschirrspüler
- Backofen

A ist hierbei die **beste Klasse** und **G** die **schlechteste**.

Daumenregel: Alle Elektrogeräte, die mehr als 10 Jahre auf dem Buckel haben, sollten gegen energieeffiziente Geräte ausgetauscht werden!

Alter Trockner

 Zurück zur Übersicht



Bestellnummer: 7721

- Preis: 50€

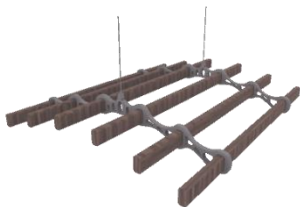
Moderner Wärmepumpen-Trockner



Bestellnummer: 3274

- Preis: 500€

Wäscheleine



Bestellnummer: 4086

- Preis: 20€

Tipp!

Der Platz für die Wäscheleine befindet sich in der Garage.

Alte Waschmaschine

[☰ Zurück zur Übersicht](#)

Bestellnummer: 3655



- Preis: 50€

Moderne Waschmaschine

Bestellnummer: 6187



- Preis: 500€

Alter Kühlschrank

 Zurück zur Übersicht



Bestellnummer: 6293

- Preis: 50€
- Energieeffizienzklasse G
-

Moderner Kühlschrank



Bestellnummer: 7320

- Preis: 750€
- Energieeffizienzklasse A

Plattenherd



Bestellnummer: 7111

- Preis: 75€
- Erzeugt Wärme zum Kochen.

Induktionsherd

[☰ Zurück zur Übersicht](#)



Bestellnummer: 8647

- Preis: 600€
- Heizt per Magnetfeld den Eisentop
- Verbraucht weniger Energie als der Plattenherd.

Alte Spülmaschine



Bestellnummer: 7718

- Preis: 50€
- Energieeffizienzklasse G

Moderne Spülmaschine



Bestellnummer: 4559

- Preis: 800€
- Energieeffizienzklasse A

Beleuchtung



 [Zurück zur Übersicht](#)

Informationen

Die **klassische Glühbirne** gibt es mittlerweile so gut wie gar nicht mehr. Das liegt daran, dass moderne LED-Lampen bis zu 80% weniger Strom verbrauchen! Sie gehen außerdem viel seltener kaputt und sind nicht so heiß, wenn man sie anfasst.

LED-Stehlampe



Bestellnummer: 8465

- Preis: 70€

Klassische Stehlampe



Bestellnummer: 2798

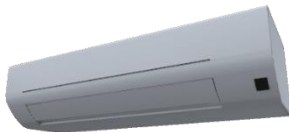
- Preis: 15€

Kälteerzeugung



 [Zurück zur Übersicht](#)

Klimaanlage



Bestellen: 4830

- Preis: 2.500€
- Verwendet Strom, um damit kalte Luft zu erzeugen

Achtung!

Eine Klimaanlage verbraucht extrem viel Strom und ist vor allem in Deutschland nicht zwingend notwendig.

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences

HSD

Zentrum für Innovative Energiesysteme
Centre of Innovative Energy Systems

ZIES

gefördert durch



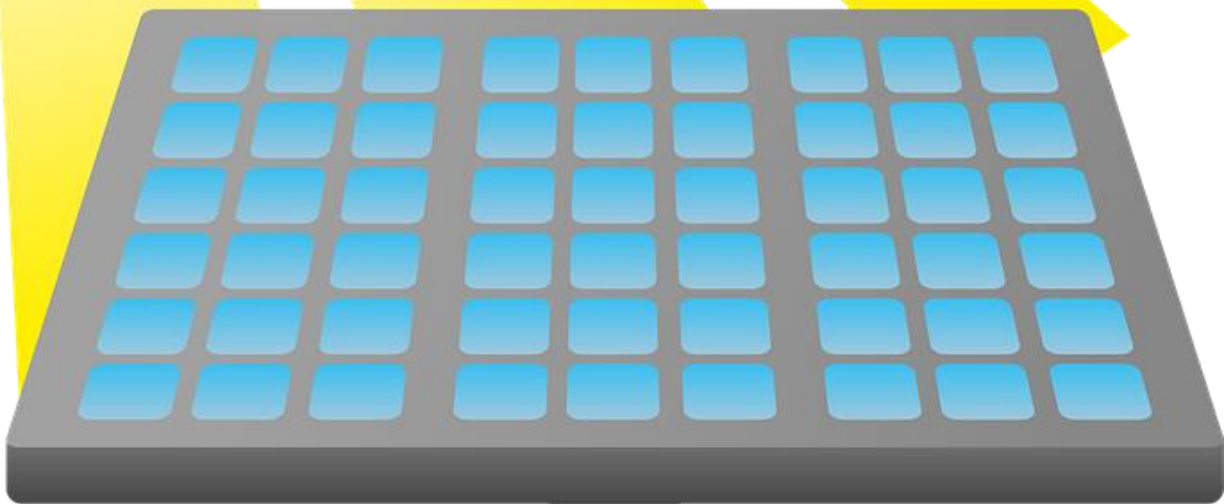
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Handbuch VR4energy

Level 2



Zurück zur Levelauswahl



Spielverlauf / Einleitung Level 2

Mit einer sogenannten **Photovoltaik-Anlage** lässt sich mit der Kraft der Sonne **Strom erzeugen**.

Ziel ist es, **50 % Eures jährlichen Stromverbrauchs** auf dem eigenen Dach zu erzeugen.

Findet gemeinsam heraus, welche **Bauteile** hierfür benötigt werden.

Eure Mission:

Installiert gemeinsam **eine
Photovoltaik- Anlage!**

Versorge Deine/n Mitspieler/in **mit den
richtigen Informationen!**



1. Sucht gemeinsam alle Geräte, die Strom benötigen und notiert ihren Stromverbrauch.

Dein/e Partner/in:

Untersucht mit der **Lupe** die Geräte und **nennt dir den Stromverbrauch** (kWh=Kilowattstunde).



Du:

Notierst den **Verbrauch** auf der **Tabelle**.

Gerät	Stromverbrauch
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
	kWh
Zusammen gerechnet	kWh

Der ermittelte Wert ist der **durchschnittliche Gesamtstromverbrauch des Hauses über 1 Jahr**. Diesen Wert benötigst Du für die Berechnung der Anzahl der Photovoltaikmodule auf der nächsten Seite!

2. Überlegt euch, welche Bauteile ihr für die PV Anlage benötigt.

Hinweis: Eine PV Anlage besteht immer aus den **Modulen auf dem Dach, einem Stromspeicher und einem Wechselrichter.**

Du:

Überlegst, **wie viele PV-Module** verbaut werden müssen und auf **welcher Seite des Daches** sie am besten montiert werden. **Dein/e Partner/in** kann hierzu den **Sonnenstand als Orientierung** nutzen.

1 Modul	300 kWh/Jahr
2 Module	600 kWh/Jahr
3 Module	900 kWh/Jahr
4 Module	1.200 kWh/Jahr
5 Module	1.500 kWh/Jahr
6 Module	1.800 kWh/Jahr
7 Module	2.100 kWh/Jahr
8 Module	2.400 kWh/Jahr

Dein/e Partner/in:

Bestellt die **Bauteile** über das **Bestellmodul am Gürtel** und baut sie an der richtigen Stelle ein.

Fertig? Auf dem Dach und im Keller gibt es einen **Knopf**, mit dem ihr die **Mission abschließt**.

Photovoltaik-Modul



Bestellnummer: 6106

- Wandelt Sonnenstrahlen in Strom um.
- Durchschnittliche jährliche Stromproduktion: 350 kWh

Vakuum-Röhrenkollektor



Bestellnummer: 9099

- Wandelt Sonnenstrahlen in heißes Wasser um.
- Thermische (Spitzen-)Leistung eines Kollektors: 1800 W



Batteriespeicher



Bestellnummer: 3449

- Speichert den auf dem Dach produzierten Strom.
- Speicherkapazität: 5 kWh (Kilowattstunden)

Tipp!

Schau mal im Keller nach!

Wechselrichter



Bestellnummer: 8290

- Bereitet den produzierten (Gleich)Strom für die übliche Nutzung als (Wechsel)Strom vor.

