

Die CO₂-freie Heizung

Inhalt

1. Kurzfassung
2. Zielsetzung
3. Stand der Forschung
 - 3.1 Sonnenkollektoren
 - 3.2 Solarzellen
 - 3.3 Vorteile der Wasserstofftechnologie
 - 3.4 Nachteile der Wasserstofftechnologie
4. Meine Ideen für eine CO₂-freie Heizung
 - 4.1 Abschätzung der Energiezufuhr
 - 4.2 Grundidee
 - 4.3 der Wandsonnenkollektor
 - 4.4 der Regenrinnengenerator
 - 4.5 der Dachpfannengenerator
 - 4.6 integrierter Wasserstoffspeicher
 - 4.7 die Glühlampenheizung
5. Experimente mit selbstgebauten Prototypen
 - 5.1 Experimente zum Wandsonnenkollektor
 - 5.2 Versuche mit dem Regenrinnengenerator
 - 5.3 Versuche mit dem Dachpfannengenerator
 - 5.4 Versuche mit einem preiswerten Wasserstoffspeicher
6. Fazit
7. Ausblick
8. Danksagung
9. Linkliste

1. Kurzfassung

Ich wollte eine CO₂-freie Heizung bauen, die überwiegend im Sommer Wasserstoff und Wärme erzeugt und damit im ganzen Jahr heizt. Somit werden keine Treibhausgase frei, die für die globale Klimaerwärmung verantwortlich sind.

Am Anfang der Arbeit sah es nicht so aus, als ob ich mein Ziel erreichen würde; weder Solarzellen noch Sonnenkollektoren schienen ausreichend zur Energieerzeugung. Da sie einen zu geringen Wirkungsgrad haben, oder nur zur Wärmeerzeugung geeignet sind. Später kam ich auf die Idee, auch die Windenergie zu nutzen. Dann hatte ich nur noch das Problem, die Energie zu speichern. Dafür entwickelte ich eine innovative Speicherkombination aus einem Wasserstofftank und einem isolierten Warmwassertank. Somit konnte ich die Energie lange genug speichern und hatte damit mein Ziel erreicht

2. Zielsetzung

Ich möchte eine CO₂-freie Heizung bauen, die durch Wasserstoff und Wärme, die überwiegend im Sommer durch Sonnenenergie erzeugt werden, betrieben werden kann. Dadurch werden keine klimaschädlichen Treibhausgase frei, sondern nur Wasser. Auch die Abhängigkeit von den Ländern, die Öl oder Erdgas liefern, wie z.B. Russland verringert sich und hohe Energiekosten sind Schnee von Gestern.

3. Stand der Forschung

3.1 Sonnenkollektoren

Es gibt im wesentlichen 2 verschiedene Kollektortypen: den Flach- und den Röhrenkollektor. Der Flachkollektor ist die häufigste Form der Sonnenkollektoren. Er zeichnet sich durch einen niedrigen Preis aus, da er nur durch herkömmliche Isolatoren isoliert wird. Das führt dazu, dass dieser Kollektor Wärme an die Umgebung abgibt. Dies hat jedoch den Vorteil das im Winter Schnee auf dem Kollektor schmilzt.

Der Röhrenkollektor besteht aus einer Röhre, die durch ein Vakuum isoliert ist. Deshalb sind Röhrenkollektoren teurer und müssen regelmäßig neu evakuiert werden. Sie haben jedoch einen höheren Wirkungsgrad als Flachkollektoren, da keine Wärmeleitung möglich ist. Das führt jedoch dazu, dass im Winter der Schnee auf dem Kollektor liegen bleibt und so keine Energie erzeugt werden kann.

3.2 Solarzellen

Solarzellen dienen der Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Sie sind jedoch sehr teuer und energieaufwändig in der Herstellung. Außerdem haben sie nur einen Wirkungsgrad von ca. 12%.

3.3 Vorteile der Wasserstofftechnologie

Bei der Verbrennung von Wasserstoff wird lediglich Wasser frei. Das bedeutet dass keine klimaschädlichen Gase entstehen. Wasserstoff ist außerdem fast unbegrenzt vorhanden (Wasser) und damit sehr günstig zu erzeugen. Außerdem läuft die Verbrennung sehr viel

Die CO₂-freie Heizung

ruhiger ab als z.B. bei Benzin (eine Ausnahme gibt es natürlich: Knallgas!!).

3.4 Nachteile der Wasserstofftechnologie

Wasserstoff bildet mit dem Sauerstoff der Luft unter Umständen explosives Knallgas. Da Wasserstoff farb- und geruchlos ist, könnte es bei Lecks zu verheerenden Explosionen kommen. Auch die Speicherung des Wasserstoffs stellt ein Problem dar. Da die Moleküle sehr klein sind diffundieren sie durch viele Stoffe hindurch, außerdem kann es dabei zur Wasserstoffversprödung bei manchen Metallen kommen.

4. Meine Ideen für eine CO₂-freie Heizung

4.1 Abschätzung der Energiezufuhr

Für die Planung meiner Heizung muss ich zuerst wissen wieviel Energie pro Jahr auf das Grundstück trifft. Dazu überlegte ich woher die Energie kommt (s. Abb. 4.1). Ich wollte neue Ideen für die Sonnen- und die Windenergie sowie für die Regenenergie (Lageenergie) entwickeln. Die Technik zur Erdwärmenutzung halte ich für weitgehend ausgereizt.

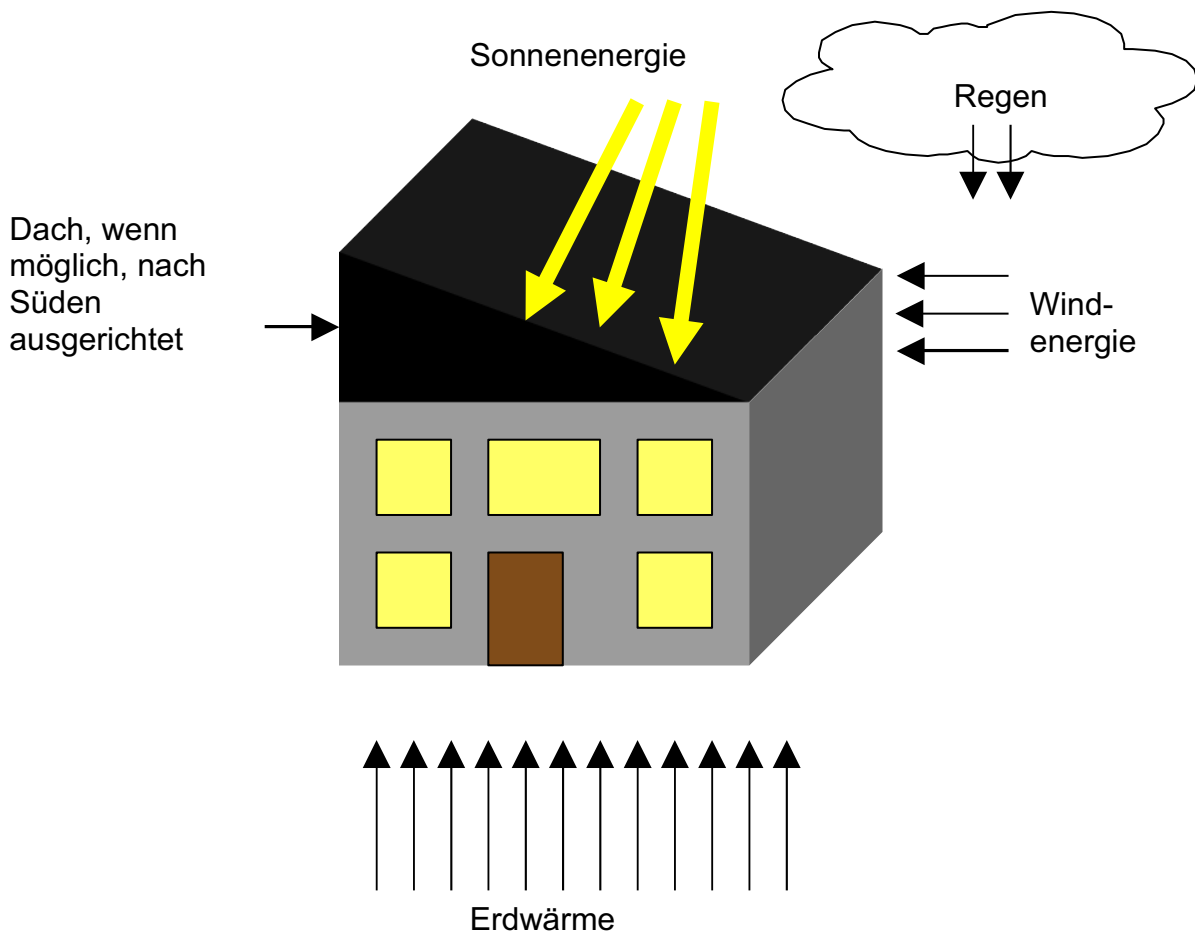


Abb. 4.1 Energiearten die einem Haus von der Natur zugeführt werden.

Die CO₂-freie Heizung

Ich fand im Internet heraus, dass in Deutschland durchschnittlich 751 Wasser im Jahr auf einen m² herunter regnen. Bei einer Dachfläche von 100m² und einer Höhe von 10m entspricht das einer Energie von 204,38kWh pro Jahr, wobei man beachten muss, dass es in Ostdeutschland weniger regnet als im Westen, da die feuchte Luft meistens vom Atlantik kommt.

Zur Sonnenenergie fand ich eine Karte, (s. Abb. 4.2) sie zeigt wieviel Energie jährlich von der Sonne zur Erde gestrahlt wird. Für meine Rechnung wählte ich den Mittelwert von 1000kWh/m². Bei der Dachfläche von 100m² und einer Wandfläche von ebenfalls 100m² entspricht das einer Energie von 200000kWh pro Jahr

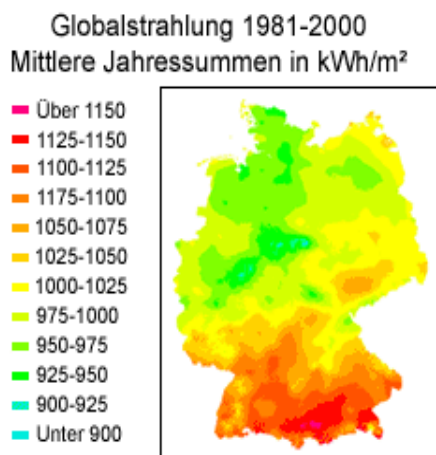


Abb. 4.2: Globalstrahlung in Deutschland
Abb von www.solarserver.de

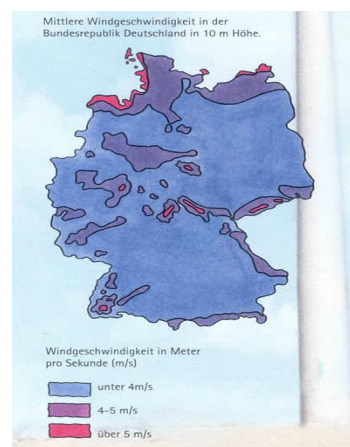


Abb. 4.3 Windgeschwindigkeiten in Deutschland
Abb von Stadtwerke Karlsruhe

Zur Windenergie rechnete ich mit einem Mittelwert von 4m/s. Bei einer Segelfläche von 2m² kommt man auf eine Energie von 144,98kWh pro Jahr

Dann brauchte ich noch die Energie die zum Heizen gebraucht wird. Dafür reichte ein Blick auf unsere Gasrechnung aus. Wir verbrauchen ca. 16500 kWh im Jahr zum Heizen. Mit diesen Daten konnte ich nun abschätzen ob eine CO₂-freie Heizung nach meinen Ideen möglich ist.

4.2 Meine Erfindungen und ihr geschätzter Wirkungsgrad

Im Jahr kommen also insgesamt (ohne Erdwärme) 200349,36kWh auf das Haus wenn ich diese Energie zu 100% nutzen könnte, gäbe es keine Probleme. Da es aber keine Geräte gibt die einen Wirkungsgrad von 100% haben, kann ich auch die Energie nicht zu 100% nutzen. Um die von der Natur dem Grundstück zugeführte Energie zu nutzen, habe ich einen Regenrinnengenerator, einen Dachpfannengenerator, einen Wandsonnenkollektor und einen neuen Energiespeicher erfunden. Sie werden in den folgenden Kapiteln näher beschrieben. Den Wirkungsgrad für den Regenrinnengenerator und den Dachpfannengenerator beträgt meiner Schätzung nach 5% das heißt die tatsächlich gewonnene Energie liegt bei 10,22kWh bzw. 7,25kWh bei dem Dachpfannengenerator. Dazu kommt noch die Energie der

Die CO₂-freie Heizung

Solarzellen auf dem Dach mit einem Wirkungsgrad von 10%. Sie liefern also 10000kWh Energie. Diese Energie wird bei einem Wirkungsgrad von 93% in Wasserstoff umgewandelt, der wiederum in einer Brennstoffzelle bei einem Wirkungsgrad von 60% Strom erzeugt. Danach bleiben 5589,75 kWh übrig.

Der Wandsonnenkollektor erzeugt bei einem Wirkungsgrad von schätzungsweise 60% warmes Wasser, das in einem Tank gespeichert wird, wobei die Hälfte der Energie nach einem Jahr entwichen ist. Danach bleiben 30000kWh erhalten. Insgesamt bleiben nach meinen Schätzungen also 35589,75kWh im Jahr zum Heizen. Dies reicht mehr als aus um unser Haus zu beheizen.

4.3 Grundidee

Mit meinen Erfindungen will ich die von der Natur zur Verfügung gestellte Energie in warmes Wasser und in Wasserstoff umwandeln.

Meine Heizung sollte im Sommer warmes Wasser und Wasserstoff erzeugen, diese Energie wird in einem Erdtank gespeichert, der mit Strom, der durch eine Brennstoffzelle erzeugt wird, nachgeheizt wird. Dadurch bleibt die Energie lange genug erhalten.

4.4 Wandsonnenkollektor

Damit das Dach für die Nutzung von Wind- und Sonnenenergie frei bleibt werde ich mattweiße Sonnenkollektoren bauen, die fast genau den gleichen Wirkungsgrad haben wie herkömmliche schwarze Sonnenkollektoren dies konnte ich experimentell nachweisen. Letzlich kann man die Wandfarbe frei wählen. Sie muss nur matt sein.

4.5 Regenrinnengenerator

Um auch die Lageenergie des Wassers auf dem Dach zu nutzen habe ich einen Regenrinnengenerator entworfen, der durch Induktion in einer Spule, die um das Rohr gewickelt ist, Strom erzeugt. Eine Platte wird an einer drehbaren Achse in dem Regenrohr befestigt. In die Platte werden kleine Magnete eingelassen, wobei der Nord- bzw. Südpol immer in die selbe Richtung zeigt. Wenn nun Wasser durch das Rohr herunter fließt dreht sich die Platte und damit ändert sich das Magnetfeld in der Spule. Dadurch entsteht in der Spule, die um das Rohr gewickelt ist ein Induktionsstrom.

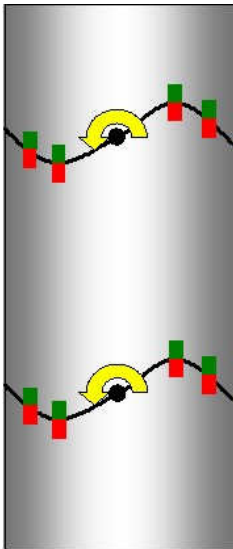


Abb. 4.4 meine Idee des Regenrinnengenerators

4.6 Dachfannengenerator

Der Dachfannengenerator soll die Windenergie in elektrischen Strom umwandeln. Statt einer Platte in einem Rohr gibt es hier plattenförmige Lamellen, die sich im Wind drehen. Der Dachfannengenerator hat die Form einer normalen Dachpfanne. Diese Dachpfanne ist außerdem noch mit Solarzellen bedeckt.

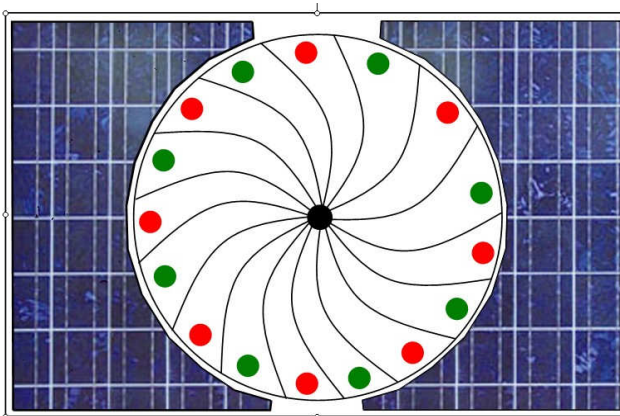


Abb. 4.5 Der Dachfannengenerator von oben

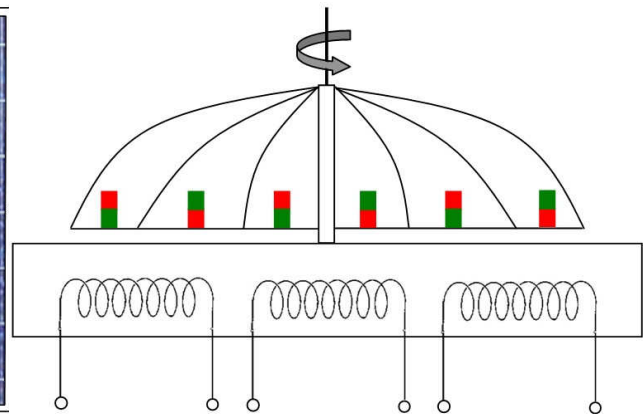


Abb. 4.6 Der Dachfannengenerator von der Seite

4.7 Integrierter Wasserstoffspeicher

Um den Wasserstoff und das warme Wasser speichern zu können, überlegte ich mir eine Speicherkombination aus einem isolierten Wassertank und mehreren Getränkeflaschen aus Kunststoff, von denen je zwei ineinander gesteckt werden. An den Flaschen sind Elektroden befestigt, sodass sich innen Wasserstoff und außen Sauerstoff sammelt. Der durch eine Brennstoffzelle entweichende Wasserstoff wird in elektrischen Strom umgewandelt. Mit dem Strom wird das Wasser im Warmwassertank erhitzt. Außerdem kann mit einer

Die CO₂-freie Heizung

Wasserstoffflamme das Wasser im Winter zusätzlich erhitzt werden. .

4.8 Glühlampenheizung

Es kann im Sommer passieren, dass die Wasserstofftanks voll sind und der erzeugte Strom nicht genutzt werden kann. In diesem Fall springt die Glühlampenheizung an. Sie wandelt den Strom in Wärme um und heizt damit das Wasser im Tank noch weiter auf. Wenn im Winter ausnahmsweise nicht genug Wasserstoff in den Tanks ist, kann das Wasser auch problemlos mit Erd- oder Biogas beheizt werden.

5. Experimente mit selbstgebauten Prototypen

5.1 Experimente zum Wandsonnenkollektor

Um festzustellen, ob mattweiße Flächen wirklich soviel Wärmestrahlung absorbieren wie schwarze, machte ich einen Versuch mit dem Leslie-Würfel. Ich befüllte ihn mit heißem Wasser und maß die Wärmeabstrahlung des Würfels. Dabei stellte ich fest, dass die Wärmeabstrahlung der schwarzen Seite fast genau der Wärmeabstrahlung der mattweißen Seite entspricht. Also war es egal ob ich weiße oder schwarze Sonnenkollektoren benutzte. Daraufhin baute ich einen Vergleichssonnenkollektor. Mit einer schwarzen und einer weißen Fläche

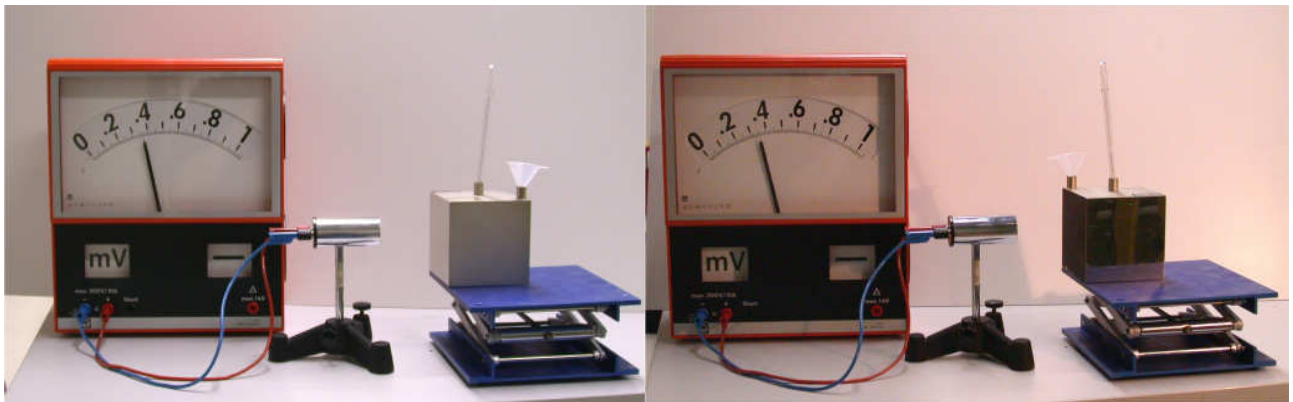


Abb. 5.1 Meine Experimente zum Wandsonnenkollektor.

Die CO₂-freie Heizung



Abb. 5.2 Mein Sonnenkollektor zum Vergleich von schwarzen und weißen Oberflächen

5.2 Versuche mit dem Regenrinnengenerator

Der Bau des Regenrinnengenerators war nicht einfach. Denn ich musste ein Material, für die Platte finden, das an der Luft schnell trocknet wasserfest ist und sich gut formen lässt. Nach einiger Überlegung benutzte ich Alleskleber und als Form das zurecht gebogene Gitter eines Siebs. Danach bohrte ich zwei Löcher in das Rohr und befestigte die Platte an einem Schaschlikspieß als Achse und wickelte eine Spule um das Rohr.

Alternativ kann man man über die Platte auch kleine Generatoren antreiben lassen, die außen an der Regenrinne sitzen.

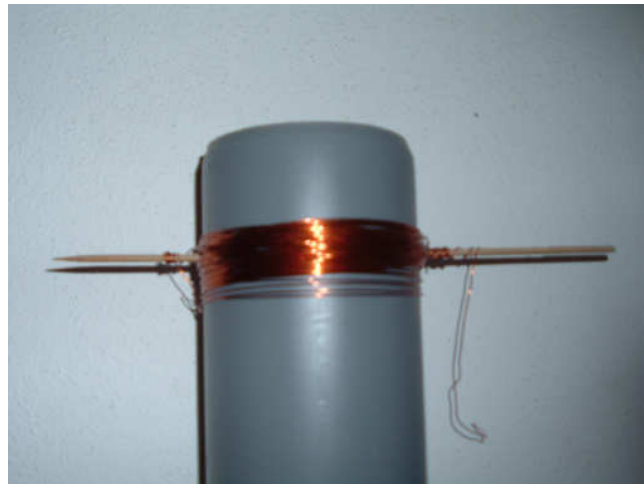


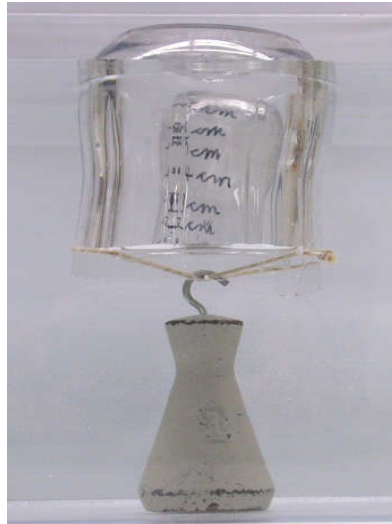
Abb. 5.3 Mein Regenrinnengenerator Prototyp

5.3 Versuche mit dem Dachpfannengenerator

Den Dachpfannengenerator baute ich aus einer Styrodurplatte, in die ich einen Schaschlikspieß als Achse steckte. Dann baute ich eine Lamelle aus einem Drahtnetz. Damit sie sich im Wind dreht, wickelte ich sie in Papier ein. Nun befestigte ich an der Lamelle kleine Magnete und wickelte die Spulen, welche ich dann in die Styrodurplatte einbaute.

5.4 Versuche mit einem preiswerten Wasserstoffspeicher

Es gibt viele verschiedene Gasspeicher in unterschiedlichen Formen. Eine besondere Art von „Gasspeicher“ ist eine normale Sprudelwasserflasche aus Kunststoff. Ich dachte, dass man in einer solchen Kunststoffflasche den Wasserstoff speichern kann da sie eine besondere gasundurchlässige Beschichtung an der Innenwand haben.



*Abb.5.5 mein
Wasserstoffspeicher*

6. Ausblick

Obwohl ich bis zum Wettbewerb noch viele Versuche machen muss, so bin ich doch überzeugt, dass durch die Verbindung mehrerer umweltfreundlicher Energiequellen meine CO₂-freie Heizung fast überall eingesetzt werden kann und genug Energie liefert, um ein Haus damit zu heizen. Weiterhin möchte ich die bisherigen Versuchsapparaturen noch optimieren. Vielleicht kommen mir bis zum Wettbewerb auch noch einige Ideen für mein Projekt und dessen Umsetzung.

7. Danksagung

Schließlich möchte ich mich noch bei allen bedanken, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.

8. Linkliste

- [1] www.wikipedia.de
- [2] www.solarserver.de
- [3] www.wetter.com