



NUTZMÜLL e. V.
Recyclinghof Altona
Die Energiewerkstatt
Anleiter: L. Dee Doughty
Boschstraße 15 / Haus B
22761 Hamburg
Telefon: 040/890663-0
FAX: 040/89 53 97
www.nutzmuell.de

Nutzmüll Photovoltaik-Tischmodell

Allgemeines

Die Bereiche Umwelt- und Solartechnik werden immer wichtiger. Vor nicht mal 10 Jahren waren diese Bereiche fast kein Thema für Industrie und Gesellschaft. Nun, wegen der Gefahren, die Klimaänderung und globale Armut bringen, sorgen diese Techniken für Hoffnung. Natürlich bedeutet diese Tatsache für Nutzmüll als Beschäftigungsträger und als Förderer für Schulungsprojekte in Gambia, dass Nutzmüll-Teilnehmer mit der Umwelt- und Solartechnik in Berührung kommen müssen. Aus diesem Grund hat die Geschäftsleitung die "Energiewerkstatt" ins Leben gerufen, die als Teil der Qualifikation für die Teilnehmer Modelle baut, passend für die Bereiche "Umwelt- und Solartechnik" (siehe PDF-Energiewerkstatt). Die Energiewerkstatt baut auch Tischmodelle, die an Hamburger Schulen ausgeliehen werden können. Abbildungen 1 und 2 zeigen das Photovoltaik-Tischmodell und Schalttafel. Dieses Modell wird hier beschrieben. Im Vordergrund (Abbildung 1) dient die Stehlampe als „Ersatz“ für die Sonne.

Abbildung 1



Abbildung 2



Das Photovoltaik-Tischmodell

Das Photovoltaik-Tischmodell ist ein Nutzmüll-Prototyp und besteht hauptsächlich aus zwei Teilen. Teil 1 besteht aus einem Photovoltaik-Solarmodul, 20 Wp und einem 12 V wartungsfreien Bleiakku, der vom Solarmodul aufgeladen wird. Teil 2 besteht aus dem selben Bleiakku und dient hier als Energiequelle für die 12 V Gleichstromverbraucher. Das Modell wurde mit CAD konstruiert und von Nutzmüll-Teilnehmern im Rahmen der AG für Solar- und Umwelttechnik gebaut.

Die Komponenten des Photovoltaik-Tischmodells, Teil 1

Das Solarmodul mit Gestell

Das Photovoltaik-Solarmodul besteht aus monokristallinen Solarzellen und ist auf einem verstellbaren Gestell montiert (Abbildung 1). Das drehbare Gestell für das Solarmodul ist so ausgelegt, dass die optimale Position zur Sonne per Hand über eine am Gestell montierte Sonnenstabplatte eingestellt werden kann. Diese optimale Position zur Sonne ist erreicht, wenn der auf der Sonnenstabplatte montierte Sonnenstab kein Schatten auf die weiße Fläche der Sonnenstabplatte wirft. Das Solarmodul ist mit Flügelmuttern auf das Gestell montiert und kann leicht abgebaut werden. Oben im Dach des Tischmodellhäuschens kann das Solarmodul eingesetzt werden, um beide Montagemöglichkeiten des Solarmoduls darzustellen (Abbildung 3). Das Photovoltaik-Solarmodul hat eine elektrische Leistung von maximal 20 Watt (genannt 20 Wp = 20 Watt Peak) bei 17,9V mpp (mpp=max. power point = Maximale Spannung) und 1,1 A mpp = maximal 1,1 Ampere Strom. Oberhalb des Solarmoduls ist in Abbildung 3 die „thermische Solaranlage“ zu sehen. Mehr hierzu in Teil 2 der Beschreibung.

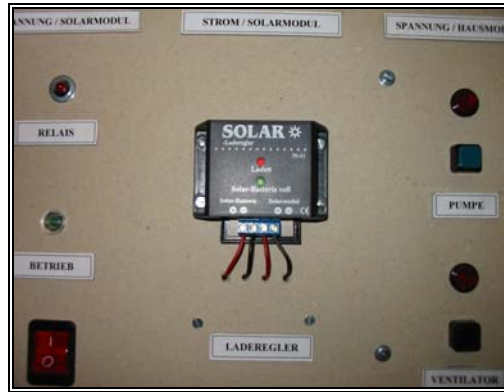
Abbildung 3



Der Laderegler

Der Laderegler („SOLAR“ in Abbildung 4) hat die Aufgabe den Strom vom Photovoltaik-Solarmodul auf den 12 V Akku zu leiten, um diesen aufzuladen. Der Ladestrom beträgt bei optimaler Ausrichtung zur Sonne etwa 0,9 A. Bei einem Strom von 0,9 A dauert es ca. 8 Stunden, um den erlaubten „leeren“ Akku, also bei ca. 11,3 V, auf ca. 12,9 V aufzuladen. Der Laderegler überwacht den Spannungszustand des Akkus und schaltet den Strom zum Verbraucher bei ca. 11,3 V ab. Der Akku darf nie mehr als 2/3 seiner Stromkapazität abgeben. Bei unseren Akku mit 7,2 Ah = 7,2 Amperestunden, darf er nur 4,8 Ah verbrauchen. Dies bedeutet, dass bei einer Stromentnahme von 1 Ampere pro Stunde, darf der Akku 4,8 Stunden Strom liefern. Würde der Akku mehr Strom abliefern als 4,8 Ah, bedeutet dies eine mögliche Zerstörung des Akkus. Deswegen ist ein Regler so wichtig.

Abbildung 4



Die Anzeigegeräte zum Solarmodul

Unten in Abbildung 5 sind Anzeigegeräte für Spannung und Strom zu sehen, diese zeigen an, welche Spannung bei wie viel Strom beim Laden des Akkus vorhanden ist.

Abbildung 5



Der 12 V Bleiakku

Der 12 V Bleiakku ist wartungsfrei und hat eine Kapazität von 7,2 Ah (Abbildung 6). Diese Art Akku wird oft in Haus-Alarmanlagen benutzt und sind nicht geeignet für Solaranlagen. Nur hier im Modell ist der Akku für die elektrische Anwendung gut geeignet.

Abbildung 6



Die „Mini-Mess-Station“ des Modells

Mit einem digitalen Voltmeter kann man die Spannung und Kurzschluss-Strom des Solarmoduls direkt messen. Bewegt man die Stehlampe, die als „Ersatz“ für die Sonne ist (Abbildung 1), wird sofort zu sehen, wie die Messwerte sich entsprechend verändern. So wird deutlich gezeigt, wie wichtig es ist, dass das Solarmodul die optimale Position zur Sonne hat. Die Anzeige "18,19" ist die Spannung, die das Solarmodul hat durch die Einstrahlung der Stehlampe.

Abbildung 7



Die Komponenten des Photovoltaik-Tischmodells, Teil 2

Allgemeines

Der zweite Teil des Modells ist die Anwendungsseite. Hier wird Strom vom Akku abgerufen und über Stecker und entsprechende Schalter an die „Modell-Verbraucher“ geleitet. Die folgenden Modell-Verbraucher sind vorhanden:

Schleifmaschine	Pumpe
Bohrmaschinen	Lüfter bzw. Ventilator
Autoradio	Lampe

Die Anzeigergeräte zur Verbraucherseite

Unten in Abbildung 8 sind Anzeigergeräte für Spannung und Strom zu sehen, die anzeigen, welche Spannung bei welchem Stromverbrauch vorhanden sind. Beim Einschalten der verschiedenen Verbraucher kann man sehen, wie der Stromverbrauch steigt und die Spannung leicht senkt. Ab Abbildung 8 sind die Modell-Verbraucher einzeln nacheinander abgebildet.

Abbildung 8



Die Modell-Schleifmaschine

Abbildung 9



Die Bohrmaschinen

Im Modell gibt es zwei Bohrmaschinenanschlüsse. Die eine Bohrmaschine ist ein Modell, wie in Abbildung 10 zu sehen. Die zweite Bohrmaschine (Abbildung 11) ist eine richtige Kleinhandbohrmaschine aus dem Baumarkt, die für das Modell auf 12V umgebaut wurde. Hiermit kann man richtig Holz bohren. Im Hintergrund ist die zweite Anschlussstafel zu sehen.

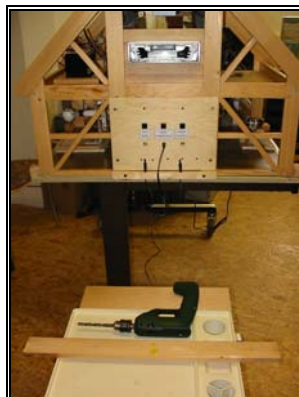
Die Modell-Bohrmaschine

Abbildung 10



Die Hand-Bohrmaschine

Abbildung 11



Das Autoradio

Das Autoradio (Abbildung 12) wird, wie auch im Auto, auf 12V betrieben. Zum Radio gehören zwei Kleinboxen. Eine Kleinbox ist in Abbildung 13 zu sehen.

Abbildung 12



Abbildung 13



Die Pumpe

Im Modell ist eine Pumpe (in Abbildung 14, blau zu sehen) eingebaut, die Wasser zum „Dach“ hochpumpt. Dort auf dem Dach gibt es eine kleine „thermische Solaranlage“, die darstellen soll, wie Wasser durch die Sonne aufgewärmt wird. Durch einen Knopfgregler (Abbildung 15) wird die „Wasserwärme“ reguliert. Je langsamer das Wasser durch den Schlauch fließt, desto wärmer wird das Wasser. Der Bereich „rot“ wird als „Warm“ und „grün“ als „kalt“ dargestellt.

Abbildung 14



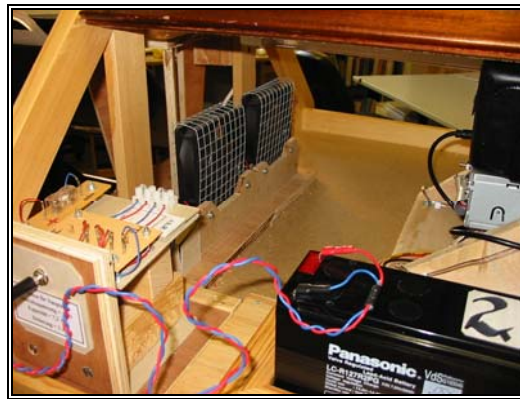
Abbildung 15



Der Lüfter

Als nächstes im Modell gibt es den Lüfter oder Ventilator (mittig zu sehen in Abbildung 16). Eigentlich sind es zwei Lüfter, die für Computer geeignet sind.

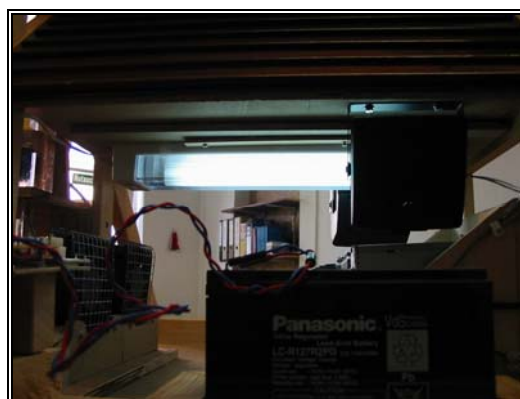
Abbildung 16



Die Lampe

Schließlich im Modell gibt es die 12V Lampe (Abbildung 17). Diese Lampe ist sehr hell und verbraucht wenig Strom. Rechts sind die Kleinboxen zum Autoradio zu sehen.

Abbildung 17



Das PV-Tischmodell als eine Leihgabe für Schulen

Das Modell wurde in dieser schon beschrieben Form so gebaut, so dass die Photovoltaik „ganz einfach“ zu erleben ist. Wir von Nutzmüll würden uns freuen Anfragen von Schulen entgegen zu nehmen. Bitte nehmen Sie Kontakt mit der Energiewerkstatt auf. Sie haben die folgenden Möglichkeiten Kontakt mit der Energiewerkstatt aufzunehmen:

- per Telefon unter 040/890663-28
- per Fax unter 040/89 53 97
- per e-Mail: dee@nutzmuell.de

Wir können Ihnen auch einen Termin geben, um das PV-Tischmodell haut nah zu erleben.