

Betrieb mit Solarzelle

Bernd Laquai 10.6.2012

Eigentlich mag man sich einen Ernstfall wo man einen Geigerzähler zum Überleben braucht gar nicht ausmalen. Trotzdem ist es hilfreich hin und wieder darüber nachzudenken, denn wenn es passiert, dann ist meist keine mehr Zeit dafür und zur Krebsvorsorge geht man ja auch.

Man kann aus bisherigen Fällen lernen: Nach Fukushima war es in Japan kaum mehr möglich einen Geigerzähler oder sonstigen Detektor für Radioaktivität zu einem vernünftigen Preis zu bekommen. Bei anderen wichtigen Waren gab es Hamsterkäufe. Davon war nicht nur das Wasser betroffen sondern auch Batterien. Und wer kennt nicht das Problem, man holt ein Gerät aus dem Schrank, das man lange nicht benutzt hat und die Batterie ist leer und vielleicht sogar ausgelaufen. Ein Gerät, das im Ernstfall auf herkömmliche Batterien angewiesen ist, ist daher wenig hilfreich.

Da ein PIN-Dioden Zähler wie das „Stuttgarter Geigerle“ mit sehr wenig Strom auskommt, bietet es sich an, es mit einer Solarzelle zu betreiben. Genauer gesagt, man hält einen Akku im Gerät mit einer Solarzelle im geladenen Zustand. Als Akku-Technologie ist eher eine Lithium-Technologie zu empfehlen z.B. Lithium-Polymer (LiPo) als ein Nickel-Metallhydrid (NiMH) auf Grund der viel geringeren Selbstentladung, der einfacheren Lademöglichkeit und des geringeren Volumens.

Man benötigt 3 Zellen a 3.7V, die in Serie verschaltet (3S1P) 11.1V ergeben. Die Ladeschlussspannung liegt bei 12.6V und man sollte den Akku nicht unter 9V entladen. Eine kleine 200mAh Zelle ist völlig ausreichend, damit läuft der Zähler dann mindestens 10 Stunden am Stück mit aktiver LED.

Als Solarzelle sollte man berücksichtigen, dass die Leerlaufspannung nicht größer sein sollte als die Ladeschlussspannung. Wenn man als Entladeschutzdiode eine Schottkydiode benutzt, kann man noch mal 0.2V draufrechnen, bei einer Siliziumdiode 0.7V. Die Angabe der Spannung eines kleinen Solarpanels bezieht sich in aller Regel auf die Spannung bei maximaler Leistung (maximum power point, MPP) und nicht auf die Leerlaufspannung im unbelasteten Zustand. Bei amorph beschichteten Solarpanels ist die Leerlaufspannung deutlich größer (z.B. 12V gegenüber 7.5V bei 70mA im MPP) bei monokristallinen Panels ist der Unterschied nicht so groß (11V bei 9V und 100mA im MPP). Der Strom im MPP in mA sollte nicht über etwa 50% der Akkukapazität in mAh liegen, also kleiner als etwa 100mA sein, damit der Akku lange hält und nicht vorzeitig zerstört.

Wenn man kein passendes Solarpanel findet, das bei voller Bestrahlung eine Leerlaufspannung von 12V erzeugt, dann kann man das mit einer parallelgeschalteten 12V Zenerdiode auch so erzwingen. Sobald dann der Akku über der Zenerspannung plus Schleusenspannung der Entladeschutzdiode liegt, übernimmt die Zenerdiode den Strom vom Panel und er geht nicht mehr in den Akku. Man sollte darauf achten, dass die Zenerdiode den Strom bzw. die Leistung auch verträgt und in Wärme umsetzen kann. Daher sollte die Palleistung kleiner als die max. Verlustleistung der Zenerdiode sein (z.B. 1.3V).

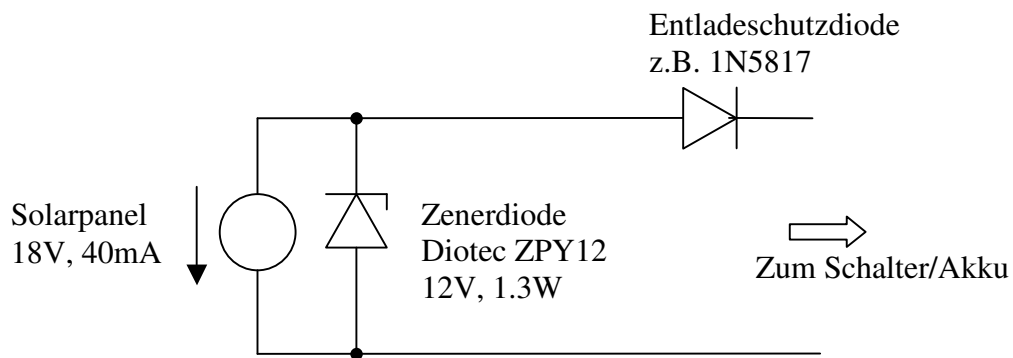


Abb. 1: Begrenzung der Leerlaufspannung eines Solarpanels mit Zenerdiode

Der Lithiumakku hält wesentlich länger, wenn er im geladenen Zustand verbleibt. Wenn also das Solarpanel eine Leerlaufspannung von 12V hat, dann heißt das, dass der Akku nicht über 11.8V lädt (mit Schottkydiode als Entladeschutz) und in diesem Zustand geladen bleibt. Damit ist dann eine maximale Lebensdauer zu erwarten.

Bei der Geigerle-Schaltung braucht man keine weitere Ladebuchse ins Gehäuse einzubauen, die Kopfhörerbuchse kann mit benutzt werden, wenn statt eines Einschalters ein Umschalter für die Stromversorgung benutzt wird, da der Verstärkerausgang kapazitiv abgekoppelt ist.

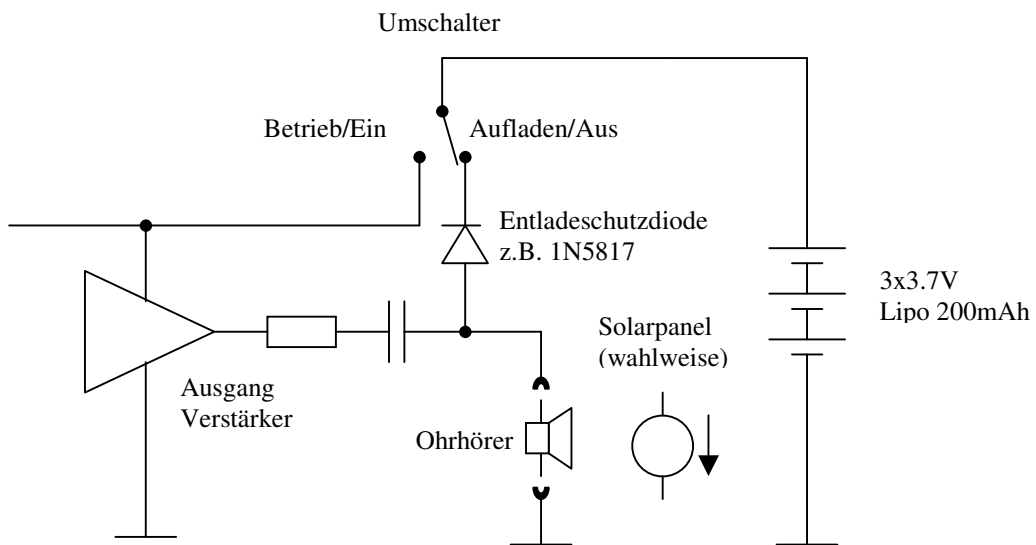


Abb. 2: Anschluss des Ohrhörers bzw. alternativ des Solarpanels zum Laden des Akku an der gleichen Buchse

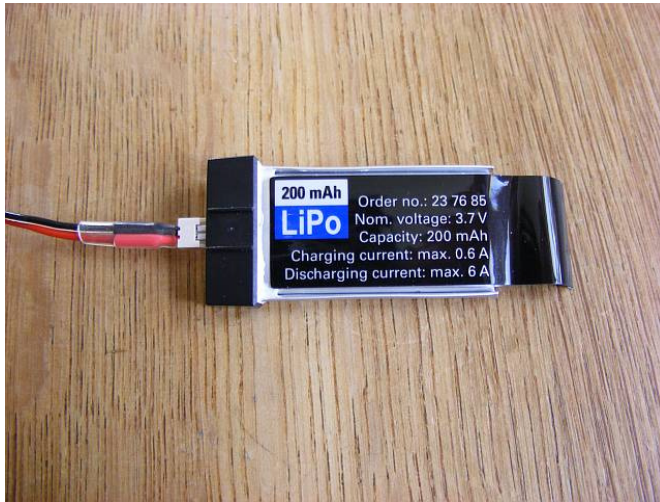


Abb. 3: kleiner 200mAh Lipo Akku der Firma Conrad



Abb. 4: Solar-Ladeanschluss über Ohrhörerbuchse und 3 Lipo-Zellen eingebaut

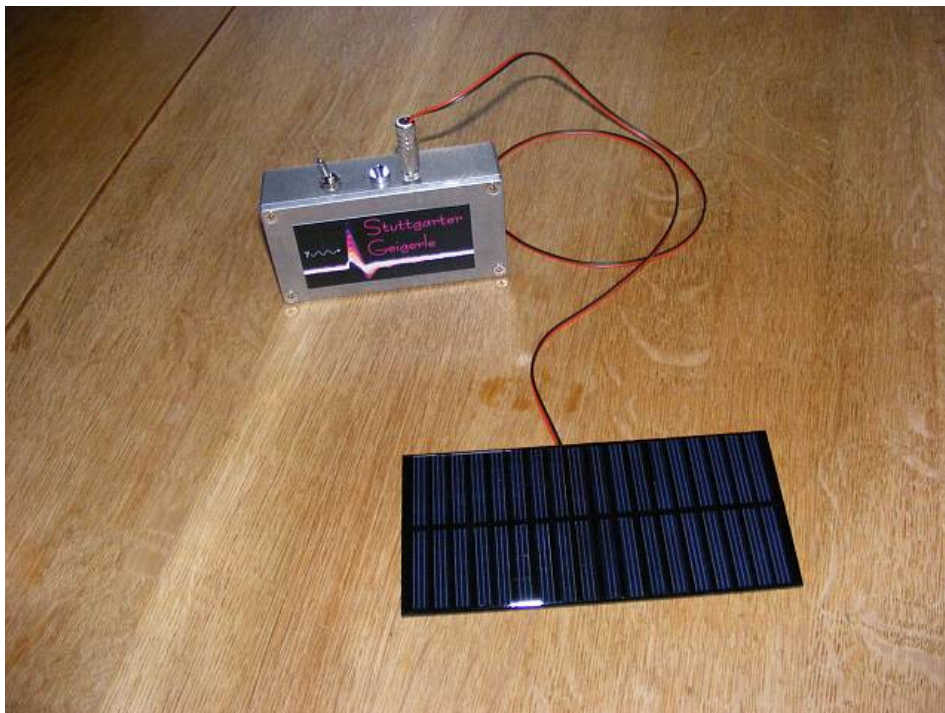


Abb. 4: Laden des internen Akkus von einem Solarpanel