

EVT Roller mit Solarstromversorgung

Von Donald Dunklee, USA, e-mail: organicgrower@tir.com, Übersetzung durch R. Reichel

Solare Mobilität, legal, erschwinglich, zuverlässig! Bau Dir dies Nahverkehrsfahrzeug jetzt !

Das Leben ohne Netzstromanschluss seit mehr als 20 Jahren hat meiner Familie eine Menge über die Zukunft gelehrt. Unser Stromnetz ist unzuverlässig und braucht massive Erneuerung. Bei extremem Wetter können Tausende ohne Strom sein, und das ist häufig, nicht etwa die Ausnahme. Netzausfälle können große Bereiche unsere Landes lahmlegen. Unser Transportsystem beruht zwar auf fossilen Brennstoffen, ist aber abhängig vom Stromnetz, damit die Ölverteilung funktionieren kann. Öl wird knapp und 5 Dollar für eine Gallone Benzin wird wohl bald erreicht werden.

Unsere grossen Autohersteller sind wie unsere Grossväter, wohlgesetzt und zeigen keinen Fortschritt auf dem Weg, unser Land weg von der Öl-Abhängigkeit unserer Verkehrssysteme zu bringen. Dieses Bewusstsein und meine Erfahrungen mit Batterien und Solar-Ladern brachte mich dazu, einen erschwinglichen solarstromversorgten Elektro-Roller für den täglichen Weg zur Arbeit und zurück, etwa 5 Meilen von unserer Farm, zu entwickeln. Die technischen Fortschritte bei Motoren, Motorstellern und verwandten Technologien, meist angeführt von der Solar-Industrie, haben dies ermöglicht.

Solarenergie ist ein Weg, mit Mutter Natur zu arbeiten. Auch wenig Sonnenenergie – aber über eine lange Zeit – kann aus einer kleinen Pflanze einen mächtigen Baum wachsen lassen. Genauso können wir durch das Anzapfen auch kleiner Energiemengen von der Sonne eine echte Alternative zum Verbrennen von Öl nutzen, gerade genug für unsere Bedürfnisse und für unsere alltäglichen Transportwege.

Das Basisfahrzeug für dies Projekt ist ein handelsüblicher EVT 4000E Roller, wie er in den USA angeboten wird. Weitere Komponenten dieses Projekts sind ein Xantrex C-40 Laderegler (vormals TRACE) und 4 Stück Atlantic 30 Watt Solarmodule, 16x25 inch (40,6 x 63,5 cm). Je zwei wurden auf einer Seite montiert. Die Module sind während der Fahrt zusammengeklappt und nur während der Ladung im Stand geöffnet. Der Rest sind handelsübliche mechanische Teile aus dem Baumarkt.



Die Auslegung war einfach. Der Roller sollte komplett von der Sonne geladen werden können, und zusätzlich sollte – wenn nötig – der mitgelieferte Netzlader einsetzbar sein. Außerdem sollte alle Ergänzungen TÜV-konform sein und natürlich sicher sein. Dafür mussten die Solarmodule faltbar angebracht werden, um nicht während der Fahrt zu stören. Und natürlich müssen die Module im aufgeklappten Zustand nicht durch eigene Rollerteile abgeschattet werden können. Die einstellbaren Winkel sollten zu den drei Jahreszeiten in Michigan passen, in denen der Roller im Einsatz ist. Alle Teile sollten einfach zu beschaffen sein, also handelsüblich. Während der Wintermonate – so planten wir – sollten die 120 Watt Solarmodule zusätzlich in unser Haus System einspeisen können.

Der EVT 4000E ist ein zweisitziger Roller ähnlich der Vespa, aber moderner. Er wird mit 48 Volt betrieben. Der Motor ist ein Radnabenmotor im Hinterrad. Die hydraulischen Bremsen vorne und hinten sorgen für schnelles und weiches Bremsen. Ein „E-Scooter Intelligent Controller“ arbeitet mit über 90 % Wirkungsgrad als Motor-Controller zwischen Batterien und Motor. Licht und Hupe werden über einen 48V / 12V DC/DC Wandler versorgt, der vorne unter der Lenksäule montiert ist. Die Verkehrsregeln verlangen für dies in den

USA als MOPED eingestufte Fahrzeug das Fahren mit Licht.

Um die Solarmodule installieren zu können, mussten Teile der Verkleidung entfernt werden. Auf beiden Seiten mussten Löcher für das Rohr gebohrt werden, das die Solarmodul-Klappkonstruktion aufnehmen sollte. Ich nahm Standard 3/4“ Wasserrohr vom lokalen Baumarkt. Das Anschweißen der Rohre an den Fahrzeugrahmen sollte ein erfahrener Schweißer machen. Zusätzliche Verstärkungselemente an den Rohren sorgen für eine sichere Aufnahme der Zusatzgewichte der Solarmodule.



Man soll nur eine Seite auf einmal auseinander nehmen, damit die Löcher in den Rollerteilen so genau wie möglich gemacht werden können. Ich habe ein ca. 46 cm langes 3/4“ Zoll Rohr, an beiden Enden mit Gewinden, mit einem „magic marker“ innen eingeschoben, um zu markieren, wo die Löcher in den Roller gebohrt werden

Roller gebohrt werden sollen. Es gibt nur wenige Schrauben an jeder Seite, um die Seitenteile abzunehmen. Man muß aufpassen, wo sie sitzen, damit man es später wieder zusammenbauen kann. Ich habe eine Digitalkamera benutzt und alles aufgenommen, so dass ich später genau wusste, was wohin gehört. Die Löcher wurden erst mit einem kleineren Bohrer vorgebohrt und dann mit einem konischen Schleifer ausgebohrt. Das Plastik wird warm dabei und schmilzt mehr, als dass es sauber ausgebohrt wird. Wenn man langsam und vorsichtig arbeitet, bekommt man saubere Löcher für das Hauptrohr. Mit einer grossen runden Feile kann man nacharbeiten. Nach dem Markieren einer Seite baut man es zusammen, um die andere Seite markieren zu können.

Wenn die Seitenteile entfernt sind, kann man das waagerechte Rohr an den Rahmen schweissen. Ich bin 5 km zu einem Schweisser gefahren. Wegen der Sicherheit habe ich das rechte Bremssteil und Lichtern am Roller gelassen und bin ohne Karosserieverkleidungen gefahren. Die Licht-Teile werden nur mit 2 Schrauben gehalten. Jetzt werden die hinteren Plastikteile abgebaut, mit 2 Schrauben an jeder Seite. Nimm alle 4 Batterien heraus. Dies alles abzubauen dauerte c. 15 Minuten und war gerade reicht für die Vorbereitungszeit des Schweissers. Dann wurden die Teile an den zu schweisenden Stellen sauber gemacht.



Das Hauptrohr wurde sorgfältig abgemessen, angepasst und nachgemessen. Dann wurde es mit ein paar Schweisspunkten geheftet, genau ausgerichtet und dann endgültig festgeschweisst. Eine Platte ca. 6,5 x 10 cm und 6 mm dick wurde zwischen den Rollerrahmen geschweisst, um ihn oben zusammen zu halten.

Am vertikalen Teil des Rollerrahmens wurde etwas Schweissdraht unter dem Hauptrohr angeschweißt, um zu verhindern, dass die Module während der Fahrt schwingen oder sich verbiegen können. Dann wurde alles sauberge-

macht, wieder zusammengebaut und heimgefahren für den Anbau der Solarmodule.



Mit Hilfe von zwei 3/4" Bogen und zwei 45 cm Rohren wurde der Zusammenbau gemacht. Die Teile wurden beim Zusammenschrauben mit Hilfe von Loctite (Permatex) oder ähnlichem gesichert, damit sie sich nicht während der Fahrt lockern. Die senkrechten Rohre wurden so fest wie möglich angezogen und gerade so ausgerichtet, dass sie hinter dem Kofferraum und so hoch sind, dass die Positionslichter nicht verdeckt sind.

Danach wurde mit einem Alu-Winkel eine Aufnahme für die Klavier-Scharnierbänder zur Montage der Solarmodule gemacht. Selbst-einschraubende Blechschrauben können hier verwendet werden. Die Konstruktion kann am besten den Bildern nachempfunden werden.



Bei dem Löcher-Bohren ist Vorsicht geboten, um nicht die EVA Plastik Oberfläche kaputt zu machen. Die Scharniere werden so angebaut, dass die Solarmodule nach innen falten, damit die Oberfläche während der Fahrt nicht durch Steinschlag oder ähnliches beschädigt werden kann. Die inneren Module sind rückseitig mit Diagonalstreben verstärkt, damit sie das Zusatzgewicht der äußeren Module besser aufnehmen können. Die Alu Rahmen der Module selbst dienen ebenfalls der Verstärkung der Konstruktion. Eine zusätzliche Verstrebung über den Solarmodulen sorgt für zusätzliche Stabilität.



Die Bilder zeigen die Verstrebungen, die an einer Seite mit Flügelmutter befestigt sind. Nach dem Öffnen können sie in Ladestellung geschwenkt werden.



Eine einfache Vorrichtung aus Alu-Streben und zwei Seilhaken dient zum Arretieren der Module in Park-Stellung. Dies verhindert das Einklappen der äußeren Module an windigen Tagen. Ein einfaches Alu-Rohr wird über das Flacheisen geschoben, damit wird die Lade-Stellung arretiert. Das hat sich sogar bei garstigen Windböen bewährt.



Das nächste ist die elektrische Verschaltung. Auf der rechten Seite des Rollers sind die Hauptverbinder zwischen Batterie und Controller. Ähnliche Verbinder sind an jeder Batterie. Die Verbindun-

gen sollten geöffnet werden vor dem Arbeiten an den Leitungen. Zwei 10mm Löcher werden in die Rückseitenverkleidung mit dem EVT-Logo gebohrt, direkt hinter dem Fahrersitz.



Die Hauptleitung von der 48 Volt Batterie zum Lade-Controller ist hier unter der Abdeckung. Die Leitung wird aufgespleißt und die Zusatzleitungen angeschlossen und durch die Löcher geführt. Angeschlossen werden die zwei Leitungen vom C-40 Laderegler. Der zusätzliche Solar-Ladecontroller wird im Kofferraum eingebaut, wo er mechanisch gut geschützt ist. Der beste Platz dürfte vorne sein, nahe am Scharnier, und seitlich so angebaut, dass die Kühlrippen frei liegen. Dann bleibt genug Platz für Gepäck.

Der Laderegler sollte richtig und über eine Sicherung (hier 30 A) amgeschlossen werden. Die Solarmodule sind alle in Reihe geschaltet, auf richtige Polarität ist beim Verschalten zu achten.



Meine Module hatten eine Leerlaufspannung von etwa 40 Volt an jeder Seite. Mechanisch wurden die Kabel mit Kabelbindern und Isolierfolie gesichert. Die Kabel von den Solarmodulen wurden über extra dafür gebohrt Löcher recht und links vom Kofferraum zum Solar-Laderegler geführt.

Beim Anschluss genau auf die Polarität achten, u.U. mit einem Voltmeter vorher prüfen. Durch die Reihenschaltung des rechten und linken Teils kann man nun eine Leerlaufspannung von rund 80 Volt messen. Ich habe im C-40 in die Plus-Leitung noch eine 10A Sicherung gesetzt. Diese Sicherung einsetzen heißt



ganz einfach die Solarladung einschalten bzw. Ausschalten durch Entfernen der Sicherung.



Zur Sicherheit kann mal also einfach die Solarladung abschalten, wenn man mit dem Netzladegerät laden will. Ich glaube fast, dass EVT jeden Batterieblock einzeln lädt oder überwacht, da zu jedem Block ein Kabel führt.

Mein Roller ist seit dem 15. April nicht mehr mit Netzstrom geladen. Ich liebe die Ruhe beim Fahren. Man kann alle Umgebungsgläusche hören, ähnlich wie beim Laufen zu Fuss. Bei Sturm hört man jeden Windgeräusch, Donner, den Regen und so. Es macht Spass, an Ampeln zu stehen und zu den Leuten in den Autos reden zu können. Es macht Freude, Kinder aufgeregt zu Mam oder Dad rufen zu sehen mit Kommentaren wie „ein wirklich cooler Roller“.

Ich hoffe, die Testergebnisse dieses Rollers als einen Schritt vorwärts zu einem größeren Modell nutzen zu können. Ich denke, dass diese Technologie jetzt wirklich reif ist, um preiswerte und nur von der Kraft der Sonne gespeiste Roller fahren zu können.

