



Bericht Projektaufenthalt Januar – Mai 2010

**Christian Dahle
GREEN STEP e.V.
<http://www.green-step.org/>
christian.dahle@green-step.org**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	4
Erfahrungen aus vorhergehenden Workshops 2008-2009.....	4
Vorüberlegungen zur Ausbildung im Frühjahr 2010.....	5
Workshop - Wochenenden.....	6
Erstes Workshopwochenende Windkraft 13.2.2010.....	6
Organisatorische Probleme des Workshops	7
Neue Workshop - Strategie.....	7
Zweites Workshopwochenende - Windkraft 27.02.2010.....	8
Drittes Workshopwochenende - Windkraft 06.03.2010.....	10
Viertes Workshopwochenende - Wasserkraft 10.04.2010.....	11
Fünftes Workshopwochenende – Installation, Schulung 25.04.2010.....	12
Sechstes Workshopwochenende - Inbetriebnahme 1. 5.2010.....	14
Erstellung Manual Windkraftanlage.....	15
Unterstützung Windkraftanlagen Workshop Teilnehmer Buea.....	16
Fazit.....	17

Einleitung

Christian Dahle war freiwillig im Rahmen des Vereines Green Step e.V. in Kamerun tätig. Dieser Bericht beinhaltet die Tätigkeiten zwischen dem vorherigen Bericht in Januar 2010 und dem Ende des Projektabschnittes im Mai 2010. In diesem Zeitraum wurden Workshops zum Bau von Wind- und Wasserkraftanlagen in der Region Dschang gegeben. Während des letzten Monates seiner Tätigkeit wurde Christian Dahle durch Georg Rauhut unterstützt, welcher anschließend für vier weitere Monate im Land verbleibt und Schüler und Anlagen betreut.

Erfahrungen aus vorhergehenden Workshops 2008-2009

In den ersten Monaten des Projektaufenthaltes Ende 2009 bot sich die Gelegenheit, die Ergebnisse und Wirkungen des ersten Projektabschnittes 2008-2009 zu evaluieren. Daraus ergaben sich wertvolle Hinweise für eine Anpassung der Strategie für die geplanten Workshops.

Es wurde festgestellt, dass vier Gruppen ehemaliger Schüler eigenständig erfolgreich Anlagen bauten. Es wurde ersichtlich, dass die Gruppen, welche erfolgreich tätig wurden hauptsächlich aus Schülern zusammengesetzt waren, die derzeit eine technische Ausbildung machen bzw. einen starken praktischen Hintergrund im Bereich-Elektro-Reparaturen (TV) haben.

Dieses wies darauf hin, dass ein Hintergrund in elektrischen Systemen vorteilhaft für die Fähigkeit sowie die Motivation und das Interesse sein kann, selbständig in dem Gebiet tätig zu sein.

Weiterhin wurde festgestellt, dass die Endnutzer der Systeme, Einwohner nicht elektrifizierter Gebiete, nicht immer ausreichen motiviert und fähig sind, die Anlagen selbstständig zu warten und reparieren. Ein tieferes technisches Verständnis der Technologie erweist sich als Vorteilhaft, welches bei Einwohnern nicht elektrifizierter Dörfer während eines kurzen Trainings schwer zu vermitteln ist. Mangelndes Verständnis sowie mangelndes technisches Interesse kann leicht zum Stillstand der Anlagen führen.

Der erfolgreiche Bau und Verkauf von Windenergieanlagen durch lokale qualifi-

zierte Handwerker / Elektriker in Buea hat hingegen gezeigt, dass die Präqualifikation und vorheriges Interesse an ähnlichen Technologien ein entscheidender Faktor für den Erfolg sein kann. Ferner wurde festgestellt, dass die Nähe dieser Handwerker bis zum Turbinenstandort wichtig für kurze Vorlaufzeiten für Besuche vor Ort ist. Dies kann ein entscheidender Faktor für das Erreichen hoher Verfügbarkeit im Dauerbetrieb sein.

Vorüberlegungen zur Ausbildung im Frühjahr 2010

Aus diesen Erfahrungen folgernd wurde ein Training angesetzt in der Stadt Dschang, einer Stadt, welche in direkter Nähe vieler unelektrifizierter Dörfer liegt, wobei die Wahrscheinlichkeit eines Anschlusses an das nationale Netz in den kommenden Jahren und Jahrzehnten in den meisten Fällen sehr gering ist.

Als Schüler wurden vor allem Personen gesucht, die Vorkenntnisse und Erfahrungen in der Arbeit mit elektrischen Systemen haben und persönliches Interesse an dieser Art von Technologie gezeigt haben. Darüber hinaus sollen die Schüler Interesse am Aufbau eines Geschäftes mit dem Bau, der Installation und der Wartung/Instandhaltung der Technologie haben. Die Strategie wurde somit in sofern geändert, dass an Stelle vieler Studenten mit wenig Vorkenntnissen, wenige ausgewählte Studenten mit umfassenden Vorkenntnissen ausgebildet werden.

Es wurde vorgesehen, die Schulungen in Zusammenarbeit und in der Werkstatt der Partnerorganisation ACREST durchzuführen, welche in der Nähe der Stadt Dschang gelegen ist. Da sich sowohl Wind- und Wasserkraft-Anlagen bewährt haben, wurden zwei separate Schulungen für die beiden Technologien angesetzt. Im Anschluss an das Training für den Bau der Anlagen wurde eine Phase der Installation und Inbetriebnahme geplant.

Workshop - Wochenenden

Erstes Workshopwochenende Windkraft 13.2.2010

Im Vorfeld des Workshops wurden Schüler gezielt ausgewählt. Es wurden eingeladen:

- Der Sohn des Chiefs des Projektdorfes Ndungweh. Er hat bereits umfassende Erfahrungen im Betrieb der Wasserkraftanlage und ist in seiner Schulausbildung auf Naturwissenschaftliche Fächer spezialisiert.
- Zwei Inhaber von lokalen Werkstätten, die spezialisiert sind auf Wicklungen von Motoren, Generatoren und Transformatoren
- Ein passionierter Junger Mann, der sich bereits als Bastler bewährt hat und eine weite Anreise von Kumbo in Kauf nahm, um den Bau der Windkraftanlage zu erlernen
- Francis, ein Handwerker, mit dem Green Step seit langem zusammenarbeitet und auf dem aufgrund guter Erfahrungen große Hoffnungen lagen

Mit dieser kleinen Runde wurde der Bau der Windkraftanlage begonnen. Es wurden Rotorblätter getischlert, Generatorspulen gewickelt und Rahmenteile geschweißt.

Bild 1: Erstes Workshopwochenende, Rotorblattbau

Organisatorische Probleme des Workshops

Es stellte sich im Laufe des Workshops heraus, dass das Auftauchen der wenigen Teilnehmer sehr unzuverlässig war. Ungeachtet fester Zusagen erwies es sich als unmöglich, vorauszusagen, wer wann auftauchen würde. Es ist anzunehmen, dass Zusagen gemacht wurden, um einen Gefallen zu tun, welche dann nicht gehalten werden konnten. Auch die Terminfindung für weitere Workshop-Tage erwies sich als unmöglich: Trotz der Terminierung am Wochenende waren die Differenzen der Teilnehmer bei der Terminsuche unüberbrückbar. Es wurde erkannt, dass zum einen die Teilnehmerzahl durchaus größer sein kann ohne große Abstriche bei der Schulungsqualität zu machen, und zum anderen dass bei einem derart kleinen Kreis das Ausfallrisiko einzelner Teilnehmer zu groß ist.

Neue Workshop - Strategie

Aufgrund dessen wurde der Workshop abgebrochen und neu angesetzt mit neuer Strategie. Hierbei wurde eine breite Zielgruppe qualifizierter Schüler ein-

geladen. Feste Zusagen wurden nicht eingeholt - es sollte einfach kommen, wer will.

Die Distanz von ca. 18km vom Ort der Rekrutierung Dschang zur Werkstatt der Partnerorganisation Acrest bedeutet für die Teilnehmer einen Kosten- und Zeitaufwand. Dieses wird als Beitrag des Schülers angesehen, der automatisch eine Auslese der wirklich interessierten Schüler bewirkt. Da die verbale Erklärung des Projektes, der Technologie und weiterer Punkte (Wer sind wir, Kosten, Anfahrt, Kontaktdetails) viel Zeit in Anspruch nimmt, wurde ein Flyer gestaltet, der alle Unklarheiten beseitigt. Dieser Flyer wurde an ca. 50 Elektro-Werkstätten in Dschang verteilt.





<p style="text-align: center;">Auto construire des turbines à vent & à l'eau</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p style="text-align: center;">pour l'électrification des ménages ruraux</p> <p style="text-align: center;">Comment construire sa propre turbine avec les matériaux disponibles localement - Formation pour professionnels avec expérience avec l'électronique / électricité</p> <p style="text-align: center;">Au nord de Dschang Février / Mars 2009</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div>	<p>Qu'est-ce qu'une turbine à vent / à l'eau?</p> <p>Les Turbines à vent ou à l'eau produisent de l'électricité avec un générateur électrique. Le voltage est de 230V AC, au moyen d'un onduleur.</p> <p>Ceci est similaire à l'alternateur dans une voiture ou dans un <u>générateur</u> diesel / gaz.</p> <p>Seules les turbines à vent ou à l'eau ne consomment pas de gaz ou diesel. La rotation du <u>générateur</u> vient de la pression du vent / de l'eau.</p> <p>Quel est l'avantage?</p> <p>Pas de diesel et de gaz qui sont utilisés, cet argent est sauvé. Aussi l'air n'est pas pollué par les gaz d'échappement. De cette façon, les ménages en zone rural peuvent être électrifiés économiquement.</p> <p>Où <u>est-ce</u> que la turbine peut être installée?</p> <ul style="list-style-type: none">o Turbines à vent: À un endroit avec beaucoup de vent, à une position élevée sans obstacles autour (p. ex. arbres, maisons).o Turbines à l'eau: À une rivière qui a de l'eau en courant toute l'année et une pente suffisante.
---	--

Bild 2: Flyer zum Workshop

Zweites Workshopwochenende - Windkraft 27.02.2010

Es begann nun der neue Workshop mit vollkommen unbekannter Anzahl von Teilnehmern, da keine Zusagen eingeholt worden waren. Es kamen von diesem Tag an jeweils etwa 10 Teilnehmer. Diese Anzahl von Schülern bewährte sich. Nicht jeder kam an jedem Tag und nicht jeder kam pünktlich, dennoch kamen alle mit

einer überraschenden Konstanz und mit großem Interesse zu den drei Workshopwochenenden und zwei Installationswochenenden. Das technische Interesse der Teilnehmer bewog sie dazu, immer wieder den weiten Weg zur Werkstatt auf sich zu nehmen und es war deutlich, dass sie von der Technologie fasziniert sind. An diesem Wochenende wurden erneut Rotorblätter getischlert, der Rahmen geschweißt, Windungen gewickelt sowie Stator und Rotor gegossen.



Bild 3: Zweites Workshopwochenende

Drittes Workshopwochenende - Windkraft 06.03.2010

An diesem Wochenende wurden die Windkraftanlagenkomponenten fertig gestellt und zusammen gebaut und die Anlage am Teststandort nahe der Werkstatt probeweise installiert.



Bild 4: Drittes Workshopwochenende

Viertes Workshopwochenende - Wasserkraft 10.04.2010

Mit fast identischer Besetzung wurde die Wasserkraftanlage hergestellt.

Auf diesen Workshop folgte die Suche nach einem geeigneten Standort und Käufer für Wind- und Wasserkraftanlage. Im Dorf eines Workshopteilnehmers wurden wir fündig. Es wurde entschieden, die Windkraftanlage an seinem Privathaus zu installieren, die Wasserkraftanlage am Bauernhof seines Großvaters. Als Kaufpreis für beide Anlagen wurde 250.000 FCFA vereinbart. Es wurden vorbereitend ein Staudamm und Fundamente gebaut.



Bild 5: Viertes Workshopwochenende

Fünftes Workshopwochenende – Installation, Schulung 25.04.2010

Der Workshop wurde im Dorf Fondenera fortgesetzt. Die Anfahrt war deutlich strapaziöser als bisher zur Werkstatt. Erfreulicher Weise erschien die vollständige Mannschaft. Es wurden Rohre und Kabel verlegt für die Wasserkraftanlage, sowie Baumstämme bearbeitet als Mast der Windkraftanlage.



Bild 6: Verlegen von Rohren für die Wasserkraftanlage

Ein Elektroniker und Projektschüler teilte sein Wissen mit den Workshopteilnehmern in einer Schulung Elektronik - Schulung. Hierbei wurde vermittelt, wie ein Umrichter zur Umwandlung von 12V Gleichstrom in 230V Wechselstrom im Selbstbau hergestellt wird. Außerdem wird der Bau von Batterie- Über- und Unterladeschutzrelais erklärt. Diese Schulung wurde mit großem Interesse verfolgt.



Bild 7: Schulung Umrichter, Endlade- und Überspannungsschutz

Sechstes Workshopwochenende - Inbetriebnahme 1. 5.2010

An diesem Wochenende werden Abschlussarbeiten durchgeführt sowie die Anlagen in Betrieb genommen. Ein Umrichter wird installiert und Kabel werden von der Wasserkraftanlage zum Bauernhof verlegt. Es wird im Rahmen einer kleinen Zeremonie erstmalig Licht im Haus erzeugt. Zertifikate werden vergeben. Die Dokumentation mit Bauanleitungen und Fotos wird übergeben. Im Haus befindet sich eine vorher nur für wichtige Feiern mit Generator betriebene Musikanlage. Diese wird von der Wasserkraftanlage angetrieben und der Einzug elektrischen Stromes ausgelassenen gefeiert.



Bild 8: Einzug elektrischen Stromes

Erstellung Manual Windkraftanlage

Da sich für die Kursteilnehmer die zugrunde liegende schriftliche Anleitung zum Bau einer Windkraftanlage als zu detailliert und komplex erwies, wurden während des Windkraftanlagen - Workshops detaillierte Fotos sämtlicher Arbeitsschritte gemacht. Diese wurden dann in einer Powerpoint-Präsentation mit Erläuterungen zu einer Bauanleitung zusammengestellt. Diese wurde den Teilnehmern am Ende des Kurses übergeben.

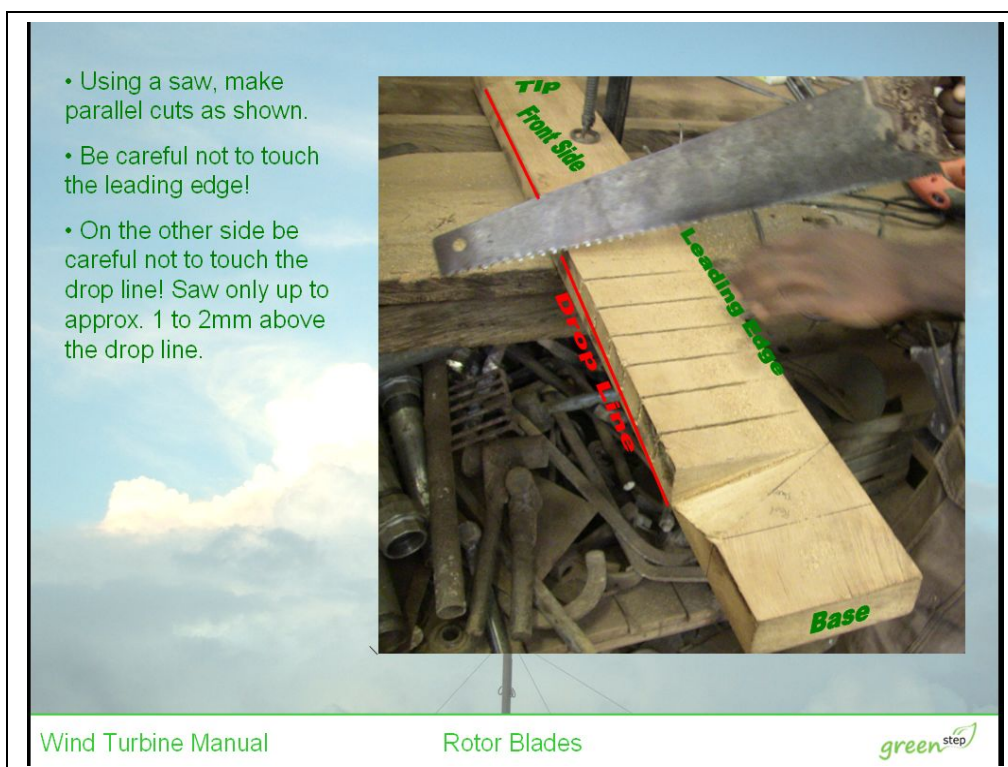


Bild 9: Bauanleitung Windkraftanlage mit Fotos und einfachen Erklärungen

Unterstützung Windkraftanlagen Workshop Teilnehmer Buea

Die Teilnehmer des Workshops zum Bau von Windenergieanlagen in Buea in 2008/2009 wurden weiterhin bei ihren Aktivitäten beratend begleitet. Es wurde eine Windkraftanlage in Limbe, unweit von Buea aufgebaut. Hierbei handelte die Gruppe etwas überhastet und baute den Turm unzureichend stabil in Anbetracht der großen Höhe. Somit nahm der Turm einen kleineren Schaden, der nachträglich geschweißt werden musste. Außerdem wurde der Preis für die Windkraftanlage nicht im Vorfeld mit dem Käufer abgesprochen. Zudem erwies sich, dass der Standort nicht ausreichend Windpotential hatte. Somit war der Bau eine Fehlinvestition für die Gruppe. Als positiv lässt sich verbuchen, dass die Gruppe wichtige Erfahrungen sammeln konnte. Es wird jedoch weiterhin das Problem gesehen, dass in der unmittelbaren Gegend um Buea gute Windstandorte rar sind und die Elektrifizierung weit fortgeschritten ist. Somit müssen sich die Gruppen in Buea auf weiter entfernte Gebiete konzentrieren. Die Motivation und Entschlossenheit der Teilnehmer ist jedoch weiterhin ungebrochen.



Bild 10: Errichtung der Windkraftanlage in Limbe

Fazit

Die Dschang gebauten Anlagen konnten gemeinsam mit der gesamten Gruppe erfolgreich in Betrieb genommen werden. Den Teilnehmern wurde eine detaillierte und umfassende Dokumentation übergeben. Es wird vermutet, dass die Teilnehmer in der Lage sind, selbstständig die Anlagen zu bauen und in Stand zu setzen. Diese Annahme ist insbesondere durch die persönliche Veranlagung der Teilnehmer als Bastler bedingt. Sie sich in Realität bewahrheitet wird die Zukunft zeigen.

Dadurch, dass ein Workshopteilnehmer und Elektroniker selbst die gebaute Windkraftanlage nutzt und sein Großvater Nutzer der Wasserkraftanlage ist, bestehen denkbar enge Bindungen zwischen Nutzer und technisch versiertem Fachmann. Zudem wird das elektrische Licht benötigt und somit besteht ein großer Druck, die Anlagen in Stand zu halten. Somit wird die Wahrscheinlichkeit, dass die gebauten Anlagen weiterhin erfolgreich laufen als groß eingeschätzt.

Es wurde sehr viel gelernt durch die Erfahrungen und Ergebnisse der vorherigen Projektstufe. Dieses war sehr wertvoll für die Verwirklichung dieser Projektstufe. Aus den Erfahrungen dieser zweiten Projektstufe folgernd können wiederum gedankliche Ansätze und Empfehlungen für weitere Projektabschnitte gegeben werden:

- Die Schulung von Teilnehmern in Workshops gegeben durch Ausländer ist Geld- und Zeitaufwändig. Alternativen sollten gesucht werden. Wenn eine exponentielle Verbreitung der Technologie im „Dominoeffekt“ angestrebt wird, sollte verstärkt über ein die Nutzung von Multiplikatoren nachgedacht werden.
- Eine Ausbildung und Anstellung von besonders bewährten lokalen Handwerkern wäre hierfür mit Sicherheit vorteilhaft. Diese könnten dann dafür bezahlt werden, weitere Handwerker auszubilden, die wiederum die Technologie in ihre Städte und Dörfer tragen. Dieses wäre sicherlich kostengünstiger und dauerhafter möglich als das Einfliegen von Europäern.
- Es besteht ein großer Unterschied zwischen der Haltung eines Schülers und derer eines Pioniers und Unternehmers. Es sollte darauf abgezielt werden, Unternehmer auszubilden und die Gefahr, dass die Haltung eines abhängigen, unselbständigen Schülers eingenommen wird, ist groß. Die Unterscheidung ist bei der Auswahl der zu Unterrichtenden schwer zu machen. Es entstand jedoch der Eindruck, dass die Strategie, bereits erprobte und erfahrene Selbständige auszubilden, sich bewährt hat. Dieses Vorgehen könnte auch in Zukunft als mögliche Alternative zur aufwändigen Schulung unerfahrener Teilnehmer, die sich noch nicht bewährt haben gewählt werden.
- Es besteht großes Interesse an der Technologie sowohl auf Seiten von vielen Politikern, die selbst vom Land kommen und die die Vorteile der einfachen, dezentralen und unabhängigen Technologie erkennen sowie auf Seiten der nicht elektrifizierten Bevölkerung und der lokalen Techniker. Da sich die Technik gut in einfachen Anleitungen abbilden lässt, wäre eine Verbreitung einer sorgfältig hergestellten Dokumentation auf

dem Wege des Internets denkbar. Ob eine solche Dokumentation ausreichend sein wird für eine Herstellung der Anlagen lässt sich diskutieren. Jedoch ist sie sicherlich in jedem Fall hilfreich.

- Zusammen mit Berichten in Fernsehen, Rundfunk und Presse könnte eine Verbreitung der Kenntnis, Akzeptanz, des Interesses und des Vertrauens in die Technologie gesteigert werden.
- Diese Ansätze sind noch nicht zu Ende gedacht. Bei der Beobachtungen der eigenen Tätigkeit sowie der Tätigkeit von anderen Organisationen fiel jedoch die Neigung auf, viel in die eigene Organisation zu investieren, sich also mit sich selbst beschäftigen und zu wenig auf kostengünstige, effektive Multiplikatoren zu setzen, die eine große Verbreitung des Wissens bewirken. Diese gedanklichen Ansätze sollen hier nur als Anregung für die Planung für weitere Green Step Projektabschnitte gegeben werden. Wir haben viel gemacht und viel gelernt. Dieses Wissen ist sehr wertvoll. Daher denke ich, dass Green Step hervorragende Voraussetzungen hat, in Zukunft erfolgreiche und nachhaltige Entwicklungsarbeit zu leisten.

Aufrichtigen Dank möchte ich aussprechen Cornelia Ehlers und Johannes Hertlein für die ausgesprochen schöne Kooperation sowie Georg Rauhut für die erfreuliche gemeinsame Arbeit im Rahmen der Workshops.



Bild 11: Workshopgruppe mit Windkraftanlage