

## Schlussbericht

# Licht für Bildung und Entwicklung

## Anschubfinanzierung für 5 lokale Solar-Center in Äthiopien

---



**Stiftung Solarenergie –  
Solar Energy Foundation**

Josefstrasse 92  
CH-8005 Zürich  
Tel. +41 - 43 - 366 81 64  
Fax +41 - 44 - 272 34 51

[mail@stiftung-solarenergie.org](mailto:mail@stiftung-solarenergie.org)  
[www.stiftung-solarenergie.org](http://www.stiftung-solarenergie.org)

**Geschäftsführer**  
York von Ditfurth

**Stiftungsrat**

Dr. Harald Schützeichel (Vors.)  
Beate Baumm  
RA Senta Möller  
Jörg Stüdeli  
Ursula Schachenmann

Die Stiftung Solarenergie ist als gemeinnützig  
anerkannt.

**Spendenkonto in CHF:**  
PC 85-57 52 97-7

## REPIC-Abschlußbericht

### Äthiopien-Projekt „Licht für Bildung und Entwicklung“



# Inhalt

<b>1. Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>2. Ausgangslage</b>	<b>6</b>
<b>3. Ziele des Projekte</b>	<b>7</b>
3.1. Generelle Zielsetzungen	7
3.2. Spezifische Ziele	9
3.2.1 Betriebskonzept	10
3.2.2 Technische Lösung	11
3.2.3 Wirtschaftlichkeit	12
<b>4. Durchgeführte Arbeiten und erzielte Ergebnisse</b>	<b>13</b>
4.1. Erledigte Meilensteine	13
4.2. Erfolgskontrolle / Monitoring	14
<b>5. Beurteilung und Diskussion</b>	<b>15</b>
<b>6. Ausblick</b>	<b>17</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>18</b>



*People in the rural Ethiopian highland*

## 1. Zusammenfassung

Wichtige Grundlage für jede gesellschaftliche Entwicklung ist die sichere Verfügbarkeit von bezahlbarer und sauberer Energie.

Da in Äthiopien die Sonne gegen 18.30 Uhr untergeht, wird bereits ab dem frühen Abend eine Beleuchtung benötigt. Die wenigsten Bauernhöfen (Tukuls) befinden sich im Versorgungsbereich des öffentlichen Stromnetzes. In der Regel geschieht die Beleuchtung heute durch Petroleumlampen. Je Haushalt werden so jährlich ca. 60 Liter Petroleum verbrannt, wodurch etwa 160 kg CO<sub>2</sub> produziert werden. Das Licht der Petroleumlampe ist jedoch sehr schwach, was zu Augenschädigungen führt, und mit gesundheitsschädigenden Russ- und Geruchsemissionen verbunden ist.

Die Stiftung Solarenergie arbeitet seit 2005 in ihrem Programm "Licht für Bildung" mit lokalen Dorfgemeinschaften zusammen und rüstet die Hütten, Schulen, Kirchen und Gesundheitsstationen mit Licht aus.

Das Licht bedeutet eine grundlegende Verbesserung für den Alltag der Menschen. Darüber hinaus ist es ein wirkungsvolles Zeichen, dass auch in diesen ländlichen Gebieten eine Entwicklung zu besseren Lebensumständen möglich und eine Abwanderung in die grossen Städte daher nicht zwingend erforderlich ist. Ein wichtiger Aspekt des Solarlichts ist nach unseren Erfahrungen gerade, dass Energie in den Menschen für neue Ideen, Bildung, wirtschaftliche Entwicklung geweckt wird.

Im Anschluss an die erfolgreichen Modellprojekte und den Aufbau einer professionellen Ausbildungsstätte (2007) beginnt die Stiftung Solarenergie ab 2008 mit dem Aufbau eines landesweiten Netzwerks von Solar-Centern. In den Solar-Centern werden Solarsysteme teils gegen Barzahlung, teils auf Ratenzahlung vertrieben.

Das von REPIC unterstützte Projekt zum Aufbau zusätzlicher Solar Center wurde offiziell am 30. April 2010 abgeschlossen. Insgesamt wurden folgende Massnahmen durchgeführt:

### Technikerausbildung

Ausbildung von neuen "Rural Solar Energy Technicians" in einem sechsmonatigen Kurs unserer "International Solar Energy School", Rema mit Abschluss von 15 Technikern im Mai 2009 sowie 24 Technikern im April 2010.



### Eröffnung von vier neuen Solar-Centern

In den Regionen „South“ und „Oromia“ wurden jeweils zwei Solar Center eröffnet, die nur durch die wertvolle Unterstützung von Schweizer Know-how und Geldmitteln realisiert werden konnten. Anstelle der ursprünglich geplanten fünf neuen Solar Center haben wir die Anzahl auf vier reduziert, weil die grosse Nachfrage nach Solarsystemen in diesen vier Solar-Centern bereits die Erwartungen für die geplanten fünf übersteigt. Somit können derzeit Fixkosten für ein weiteres Solar Center vermieden und noch mehr Menschen durch das Projekt erreicht werden, da das eingesparte Geld in weitere Solarsysteme investiert werden konnte.



Die Eröffnung der Solar-Center hat sich gegenüber der ursprünglichen Planung vor allem deshalb etwas verzögert, weil wir einen größeren Auftrag der Stiftung „Menschen für Menschen“ zeitnah ausführen „mussten“: in insgesamt 144 Schulen wurden rund 1.500 Solar-Home-Systeme installiert, die nun Schulräume und die Unterkünfte der Lehrer mit Licht versorgen. Die Schulen befinden sich in den Projektgebieten von "Menschen für Menschen". Da diese über das ganze Land verstreut sind, war die Installation zeitaufwändig und vor allem logistisch eine Herausforderung für unsere äthiopischen Techniker.

## Revolving Fund

In den Solar-Centern werden die Solarsysteme mit einem Angebot zur Ratenfinanzierung an die Haushalte abgegeben. Über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren können Haushalte einen Kredit bei uns in Anspruch nehmen. Das Prinzip ist einfach: Eine äthiopische Familie gibt durchschnittlich 84 Birr pro Monat für den Energiebedarf aus. Mit dem Geld, das monatlich für den Energiebedarf ausgegeben wurde, können nun die Anschaffungskosten für die Solaranlage in Raten zurückzahlt werden. Die Raten fließen über einen Zeitraum von i.d.R. zwei Jahren in den Revolving Fund und stehen damit für die Finanzierung neuer Solaranlagen zur Verfügung.

Wartung und Service sind in den ersten Jahren frei. Danach hat man die Möglichkeit, gegen eine Gebühr einen Wartungsvertrag mit dem lokalen Solar-Center abzuschließen. Auf diese Weise dienen unsere Projekte zugleich als nachhaltige Entwicklungsmaßnahme für das Handwerk vor Ort.

Der Revolving Fund ist ein nachhaltiges Finanzierungskonzept, das den Menschen vor Ort die Möglichkeit bietet, eine Solaranlage zu finanzieren. Er fördert Eigeninitiative und setzt auf die Dynamik von Anreiz und Nachhaltigkeit.

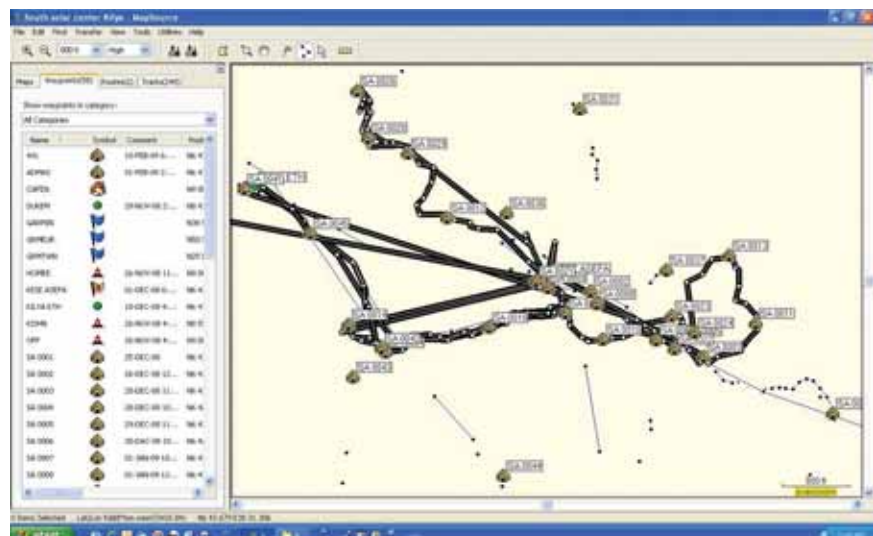
Um diese Endkunden-Finanzierung mittels des Revolving Fund professionell abwickeln zu können, wurde gemeinsam mit der NGO Arc Finance (New York) ein eigenes Finanz-Department innerhalb unserer äthiopischen Stiftung aufgebaut. Bestandteil einer professionellen Abwicklung ist auch die Entwicklung und Nutzung eines speziell für unseren Bedarf konzipierten Management-Information-Systems (MIS). Auf diese Weise erhalten wir monatlich sehr genaue Kennzahlen über den aktuellen Stand des Verkaufs und der Rückzahlungen.

Jeder Kunde von Solar-Home-Systemen wird zudem beim jeweiligen Solar-Center mit seinen GPS-Daten erfasst, um so

a) spätere Wartungsrouten besser planen und

b) die Kunden überhaupt wiederfinden zu können. Denn auf dem Land gibt es keine Strassennamen.

Hier ein beispielhafter Auszug aus der GPS-Landkarte:



## Budget

Für das Projekt wurden in der Planung Mittel in Höhe von 876.500 CHF angesetzt. Dank zusätzlicher bedeutender Zuwendungen in den Revolving Fund durch die Hilti Foundation in Liechtenstein konnten die eingesetzten Mittel auf rd. 1,2 Mio. CHF aufgestockt werden. Damit wurden insbesondere über 2500 zusätzliche Solarsystem des neuen standardisierten Typs „ST10“ finanziert. Auch war es uns dank dieser zusätzlichen Unterstützung möglich, im November 2009 einen weiteren Ausbildungskurs für Rural Solar Energy Technicians durchzuführen, der im April 2010 beendet wurde. Insgesamt sind für uns nun über 60 äthiopische Solartechniker im Einsatz für die ländliche Elektrifizierung mit Solarenergie.

Die Übersicht über die eingesetzten Mittel liegt als vertrauliches Dokument dem Anhang bei.

Der REPIC-Finanzierungsanteil liegt mit 116.500 CHF bei etwa 10% des Projektbudgets. Diese wertvolle Unterstützung der Projektfinanzierung hat bedeutend dazu beigetragen, dass die Projektaktivitäten wie geplant umgesetzt werden konnten.

Das von REPIC unterstützte Projekt ist Teil unserer langfristig angelegten Strategie, ein neues Konzept der Entwicklungshilfe zu verwirklichen. Wir denken nicht mehr in Einzelprojekten, sondern versuchen, über einen längeren Zeitraum hinweg eine wirtschaftliche Entwicklung in Gang zu setzen. Wir wollen unternehmerisches Denken nicht nur in Äthiopien fördern, sondern auch zu einem festen Teil unserer Arbeit werden lassen. Nur so können nach unserer Ansicht Spendengelder dauerhaft sinnvoll wirken.



## 2. Ausgangslage

Die Elektrizitätsversorgung in Äthiopien ist extrem rückständig. Äthiopien hat mit 39 kWh pro Kopf und Jahr weltweit eine der niedrigsten Raten im Stromverbrauch. Nur ca. 22% der Bevölkerung hatten Ende 2009 Zugang zum Stromnetz. Auf dem Land, wo etwa 83% der 85 Mio. Einwohner Äthiopiens leben, liegt die Zahl bei nur 1-2%. Auf die Hauptstadt Addis Ababa entfallen etwa 50% des Gesamtverbrauchs, weitere 20% auf die zweitgrösste Stadt Nazareth. Der Stromverbrauch lag landesweit im Jahr 2008 bei rd. 3300 GWh.



Eine systematische staatliche Förderpolitik für erneuerbare Energieträger existiert in Äthiopien bisher nicht. Dabei ist zu erwähnen, dass der Anteil fossiler Energieträger bei der Stromproduktion ohnehin nur bei etwa 2% liegt und in den kommenden Jahren weiter sinken wird. In Kooperation mit ausländischen Partnerorganisationen und im Rahmen der Programme zur ländlichen Elektrifizierung werden alternative Energiequellen jedoch oftmals berücksichtigt.

Einzigste Energiequelle ist in den ländlichen Regionen Äthiopiens meist eine Kerosinlampe. Das Licht der Lampe ist jedoch sehr schwach, was zu Augenschädigungen führt und mit gesundheitsschädlichen Russ- und Geruchsemissionen verbunden ist. Ausserdem werden je Haushalt jährlich ca. 60 Liter Petroleum verbrannt, wodurch etwa 160 kg CO<sub>2</sub> produziert werden.

Durch das fehlende Licht wird die Hausarbeit ebenso eingeschränkt wie jegliche Bildungsmöglichkeiten für die Kinder. Ausserdem sind wichtige Abendkurse in den örtlichen Schulen nicht möglich, da kein ausreichendes Licht vorhanden ist.

Innerhalb der Jahre 2005 bis 2008 wurden durch die Stiftung Solarenergie in drei Dörfern nördlich der Hauptstadt Addis Ababa im Rahmen von NGO-Projekten rund 2.100 autarke Solar-Home-Systeme installiert und ein nachhaltiges Betriebsmanagement aufgebaut. Seither haben nicht nur mehr als 10.000 Menschen sauberes und helles Licht, sondern



äthiopienweit wurden diese Dörfer zu Vorzeigeorten. Zahlreiche Menschen und Gemeindevorteiler anderer Regionen haben sich hier vor Ort davon überzeugen können, welche Möglichkeiten die Solarenergie im Alltagsleben eines Dorfes bietet und welche Entwicklungen wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Art sie in Gang setzt.

In der Konsequenz erreichen uns heute zahlreiche Anfragen aus allen Regionen Äthiopiens nach der Installation unserer Solar-Home-Systeme.



## 3. Ziele des Projekte

### 3.1. Generelle Zielsetzungen

Das Projekt entspricht zentralen REPIC-Zielsetzungen:

#### ▪ **Lokale Verankerung**

Das Projekt ist in enger Zusammenarbeit mit der Bevölkerung vor Ort, die mit Solarsystemen versorgt werden soll, entstanden. Mehr noch: Die Stiftung Solarenergie ist nicht mit einer eigenen Idee auf die lokale Bevölkerung zugegangen, sondern umgekehrt: diese kam mit dem Wunsch auf uns zu, Solar-Home-Systeme zu erhalten.



#### ▪ **Technologietransfer**

In Äthiopien ist die Nutzung von Solarenergie zur Stromerzeugung weitgehend unbekannt. Durch das Projekt der Stiftung Solarenergie werden einerseits lokale Techniker zu Solartechnikern ausgebildet und ein Solarhandwerk in Gang gesetzt.

#### ▪ **Aufbau von Marktstrukturen**

Die Nachfrage nach Solarenergie ist heute bereits gross. Solartechniker werden in unserer eigenen Ausbildungsstätte ausgebildet. Nun bedarf es des Aufbaus einer professionellen Vertriebsstruktur. Das hier eingegebene Projekt bildet den Start für den Aufbau eines landesweiten Netzwerkes von solaren Handwerksbetrieben.

#### ▪ **Finanzierungsmodelle**

Ein durch die Stiftung Solarenergie speziell entwickeltes Ratenkaufangebot ermöglicht es äthiopischen Bauernfamilien, ein Solar-Home-System zu erwerben.

#### ▪ **Schaffung von Arbeitsplätzen**

Ein zentraler Punkt für nachhaltige Arbeit ist die Frage, inwieweit es gelingt, qualifizierte und dauerhafte Arbeitsplätze im Partnerland zu schaffen. Durch unsere Arbeit schaffen wir folgende Arbeits- und Beschäftigungsmöglichkeiten:

- direkt in den Solar Centern durch ausgebildete Solar Techniker und Mitarbeiter für die Mikrokredite
- bei Zulieferern in Äthiopien für den täglichen Bedarf der Solar Energy Foundation
- mit dem weiteren Ausbau der Solar Center entstehen Jahr für Jahr weitere 25-30 Arbeitsplätze
- und nicht zu vergessen: Die Solarsysteme in den Hütten der ländlichen Bevölkerung ermöglichen es den Nutzern in ländlichen Regionen, auch nach Sonnenuntergang einer Arbeit nachzugehen, die das Einkommen sichert.

Bei der äthiopischen Stiftung Solarenergie sind derzeit 84 Mitarbeiter beschäftigt, darunter 17 Frauen.



- **Soziale Aspekte**

Solarsysteme bieten mehr als nur eine umweltfreundliche Technik. Ihr Einsatz ermöglicht vor allem wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung. Diesem soziokulturellen Aspekt widmet sich die Stiftung Solarenergie besonders.

- **Kommunikation**

Durch das Solarlicht wird die abendliche Kommunikation innerhalb der Familien, aber auch innerhalb der Gemeinde dadurch deutlich verbessert, da man den Gesprächspartner überhaupt sieht und grössere Räume beleuchtet werden können (und damit abendliche Gruppentreffen möglich sind).

- **Bildung**

Durch das Solarlicht in den Hütten ist es Kindern möglich, abends, nach der Arbeit auf dem Feld, Hausarbeiten zu machen. Auch kann nun Abendunterricht in Dorfschulen angeboten – für Kinder und Erwachsene!

- **Stärkung von Frauen**

In ländlichen Regionen Äthiopiens fertigen insbesondere alleinstehende Frauen neben der normalen Tagesarbeit (Wasser holen, Kinder hüten, Essen zubereiten etc.) noch in Handarbeit Gegenstände des täglichen Gebrauchs (Körbe, Teller etc.). Der Verkauf der handgefertigten Produkte sichert ihren Lebensunterhalt.

Bisher musste dies aufgrund ungenügender Beleuchtungsmöglichkeit bis 18.30 Uhr (Sonnenuntergang) erledigt sein. Nun ist der Tag mit Hilfe des Solarlichts verlängert – und die Arbeitssituation deutlich entspannt.

- **Gesundheit**

Die Solarlampen ersetzen die stark qualmenden und sehr gesundheitsgefährdenden Kerosinlampen. Jährlich sterben weltweit etwa 1,5 Millionen Menschen an den folgenden des schädlichen Rauchs. Zudem sind nun die abendlichen Arbeiten in ausreichendem Licht möglich, was eine deutliche Verbesserung für die Augen bedeutet.



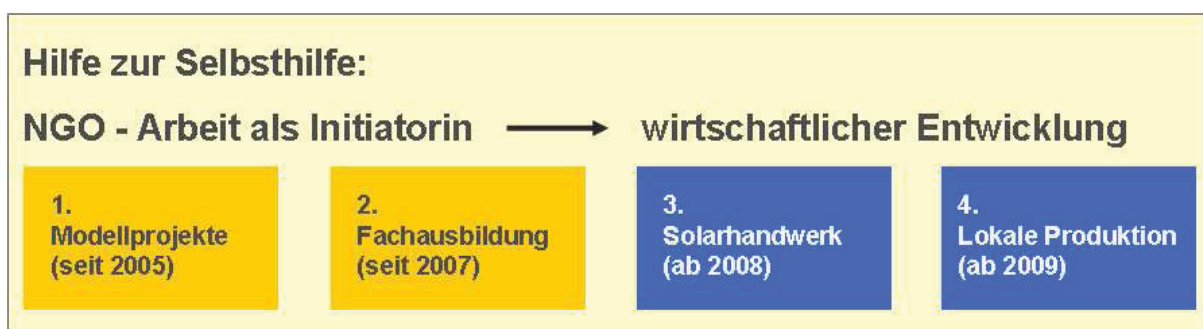
## 3.2. Spezifische Ziele

### 3.2.1 Betriebskonzept

Das hier eingegebene Projekt ist Bestandteil einer auf mehrere Jahre angelegten Gesamtstrategie in Äthiopien:

Nach unserer Überzeugung lässt sich die energiebedingte Armut in Äthiopien mit Spendenmitteln nicht beseitigen. Das ist nur möglich, wenn die Kräfte zur Linderung der Not im Partnerland selbst reifen und wachsen. Unsere Arbeit ist daher darauf ausgerichtet, eine tragfähige Solarwirtschaft aufzubauen - damit wir uns als Spendenorganisation wieder zurückziehen können.

Aufgrund geänderter finanzieller Rahmenbedingungen wird der Aufbau einer lokalen Produktion wohl erst in den nächsten Jahren umsetzbar sein.



#### **1. Modul: Exemplarische Modellprojekte (seit 2005)**

Im Dorf Rema (ca. 240 km nördlich von Addis Ababa) und der engeren Umgebung werden seit 2005 Solarsysteme im Rahmen der NGO-Arbeit installiert, um die Alltagstauglichkeit der Solarenergie erfahrbar werden zu lassen. Bisher haben in der Region Rema in drei Dörfern bereits mehr als 2.100 Hütten Solarlicht erhalten.

Die Stiftung Solarenergie führte dabei lediglich die einzelnen Komponenten ein. Diese werden dann in Äthiopien zu fertigen Solar-Home-Systemen zusammengesetzt.

Die Solar-Home-Systeme erhalten die Familien in der Region Rema als Starthilfe kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Menschen nutzen das System und zahlen statt für das Kerosin nun für den Solarstrom. Dieses Geld wird genutzt für Wartung und Betrieb der Solaranlagen. Die Wartung übernimmt ein örtlicher Elektroinstallateur, der von uns ausgebildet wurde.



*Zusammenbau der Solar-Home-Systeme von äthiopischen Solartechnikern der Stiftung Solarenergie*

## **2. Modul: Professionelle Ausbildung von Solartechnikern (seit 2007)**

Zur Installation und Pflege von Solaranlagen benötigt es in Äthiopien ausgebildete Fachkräfte. Denn die Kenntnis dieser modernen und umweltfreundlichen Technik ist eine wesentliche Voraussetzung, um sie professionell einsetzen zu können. Die Stiftung Solarenergie gründete daher im Herbst 2007 die "International Solar Energy School".

Die Kurse der "International Solar Energy School" finden überwiegend in Rema statt. So können die Studenten die praktische Anwendung der Solarenergie direkt vor Ort selbst erleben und einüben. Eine Filiale der Schule ist in der Hauptstadt Addis Ababa.

Die "International Solar Energy School" ist die erste professionelle Solarausbildungsstätte in Afrika. Der Ausbildungsgang ist seit 2009 von den Behörden offiziell anerkannt. Zentraler Ausbildungskurs ist die Ausbildung zum "Rural Solar Energy Technician". Das Ziel dieser Ausbildung: Die Teilnehmer sollen befähigt werden, solare Projekte zur ländlichen Elektrifizierung selbständig zu planen, umzusetzen und dauerhaft zu betreiben.

## **3. Modul: Landesweites Netzwerk von selbständigen Solarunternehmen (ab 2008)**

Auf Basis der Erfahrungen aus den Pilotprojekten der Stiftung Solarenergie wird seit Ende 2008 ein Netzwerk von Solar-Centern in ganz Äthiopien aufgebaut. Es handelt sich dabei um kleine Aussenstellen der Stiftung Solarenergie, deren Techniker in der "International Solar Energy School" der Stiftung Solarenergie (siehe 2. Modul) in Rema ausgebildet wurden.

Die Solar-Center haben vor allem folgende Aufgaben:

- Beratung von interessierten Familien über die Nutzung von Solartechnik
- Verkauf von Solar-Home-Systemen unterschiedlicher Grösse:
  - SunTransfer 1: 1,5 Wp-Modul mit einer Hochleistungs-LED. Transportabel
  - SunTransfer 2: 2,0 Wp-Modul mit einer Hochleistungs-LED. Transportabel. Besonders staub- und wasserfest.
  - SunTransfer 5: 5,0 Wp-Modul mit drei portablen Solarlampen SunTransfer 1.
  - SunTransfer 10: 10 Wp Modul, incl. 4 LED-Lampen, optional Anschluss für Radio / Cassettenrecorder. Fest installiert.
  - SunTransfer 20: 20 Wp Modul, incl. 2 CFL und 4 LED-Lampen, optional Anschluss für Radio / Cassettenrecorder. Fest installiert.
- Wartung und Service

Als Pilotprojekt wurden Ende 2008/ Anfang 2009 vier Solar-Center von der Stiftung Solarenergie eröffnet. Diese als Pilot angelegten Solar-Center werden durch angestellte Mitarbeiter der Stiftung Solarenergie betrieben.

Pro Jahr sollen 5-10 neue Solar-Center aufgebaut werden, die sich nach einer Anschubfinanzierung in den ersten 6 Monaten selbst tragen sollen. Ziel ist der Aufbau eines Netzwerks von 25-50 Solar-Centern in verschiedenen ländlichen Regionen Äthiopiens.

Ende 2009 / Anfang 2010 wurden vier neue Solar-Center eröffnet, die von der Schweizer Stiftung Solarenergie finanziell betreut werden. Die Mittel der REPIC-Plattform betrifft die Unterstützung dieser neuen Solar-Center.



## 3.2.2 Technische Lösung

### Anforderung

Den Menschen soll Licht für mindestens 4 Stunden pro Tag zur Verfügung stehen. Zudem soll der Anschluss eines Radios / Cassettenrecorders möglich sein.

### Lösung

a) Solar-Home-System "SunTransfer 10": Solarmodul mit 10 Wp Leistung, 4 LED-Lampen, wartungsfreie Gel-Batterie (18 Ah), UV-beständiges Kabel, stabiles Gehäuse zur Aufnahme der Komponenten.

Das Solar-Home-System "SunTransfer 10" wurde von uns seit 2005 in ländlichen Regionen Äthiopiens erprobt und hat sich im Einsatz bewährt. Eine verbesserte und standardisierte Version ist ab 2010 in den Solar Centern verfügbar.

Besonderen Wert legen wir dabei auf ein professionelles Betriebsmanagement für die Zeit nach der Installation. Denn nach unserer Erfahrung ist die grösste Herausforderung bei Solarsystemen in ländlichen Regionen Afrikas nicht die Installation, sondern die Sicherstellung eines funktionierenden dauerhaften Betriebs - technisch und finanziell. Viele Solarsysteme überleben das erste Jahr nach Betriebsnahme nicht, weil keine Regelung für einen zuverlässigen Betrieb vorgesehen wurde.

Die Konsequenz für unsere Arbeit: Wir setzen auf ein erprobtes finanzielles, soziokulturelles und technisches Betriebskonzept, das die Verantwortung Schritt für Schritt in die Hände der Nutzer legt. Das Betriebsmanagement umfasst:

- Technisch: Bereitstellung von Ersatzteilen; Möglichkeit von Service und Unterhalt durch geschultes, serviceorientiertes und lokal ansässiges Personal
- Sozio-kulturell: Integration der Solarenergie in den Lebensalltag der Nutzer, permanente Präsenz vor Ort, Einbeziehen lokaler Strukturen in Entscheidungs- und Verwaltungsprozesse
- Finanziell: Etablierung einer Zahlweise, die den Bedürfnissen und Möglichkeiten der Menschen in ländlichen Gebieten entgegenkommt. Kleine portable Solarlampen werden bar bezahlt, größere Solar-Home-Systeme können in zwei bis drei Jahresraten bezahlt werden. Da die meisten Haushalte unregelmässiges Einkommen aus der Landwirtschaft haben, hat sich eine jährliche Zahlweise gegenüber einer monatlichen bewährt.



b) Neben der „SunTransfer 10“ bieten wir seit 2009 auch kleinere portable Solarlampen an, die "SunTransfer1", bestehend aus 1 Hochleistungs-LED mit integrierter Batterie und 1,5W-Modul sowie die „SunTransfer 2“, die mit einer größeren Batterie und einem 2 Watt-Modul ausgestattet ist.

### 3.2.3 Wirtschaftlichkeit

Die Nachfrage nach Solarenergie ist vor allem in den ländlichen Gebieten Äthiopiens hoch. Solartechnik bietet hier die einzige technische machbare und konkurrenzlos günstige Alternative zu den bisher verwendeten Kerosinlampen. Das Stromnetz des staatlichen Energieversorgers erreicht die ländlichen Gebieten nur äußerst unzureichend – und falls tatsächlich die Möglichkeit zum Anschluß an das Stromnetz besteht, fallen nicht nur Anschlusskosten von rd. 450 \$ pro Haushalt an, sondern sind auch die lfd. Stromrechnungen zu bezahlen. Zudem ist die Stromversorgung in Äthiopien äußerst unzuverlässig und durch zahlreiche Unterbrechungen in der Stromlieferung gekennzeichnet.

Nach unseren Erkenntnissen gibt ein Haushalt im Durchschnitt 84 Birr (ca. 7-8 CHF) pro Monat für Energie aus, die durch Solar-Home-Systeme (SHS) abgedeckt werden kann. Die Menschen sind also vielfach in der Lage - und bereit! - einen ausreichenden Betrag für ein kleines Solarsystems zu bezahlen. Der pay-back der größeren SHS liegt bei rd. 2 Jahren.

Genauere Zahlen, die europäischen Marktdaten entsprechen, fehlen für Äthiopien vollständig. Geht man von einer groben Schätzung aus, so lässt sich folgende Berechnung anstellen:

Ca. 70 Mio. Menschen haben keinen Zugang zu elektrischem Strom und nutzen Kerosinlampen. Dies entspricht ca. 14 Mio. Haushalten in Äthiopien.

Die ländliche Bevölkerung lässt sich grob in drei Gruppen aufteilen:

- Familien am absoluten Existenzminimum: ca. 20% = 2,8 Mio. Haushalte
- Familien mit geringen Einkommensmöglichkeiten, aber Entwicklungspotential (vergleichbar den Einwohnern von Rema): ca. 40% = 5,6 Mio. Haushalte
- Familien mit bescheidenem Wohlstand: ca. 40% = 5,6 Mio. Haushalte

Demnach besteht das Kundenpotential für ein Solarhandwerk in Äthiopien aus über 11 Mio. Haushalten.

#### *Finanzierungsmodell "Revolving Fund"*

Ein wesentliches Hindernis für die Verbreitung der Solarenergie sind die relativ hohen Anschaffungskosten für Solarsysteme. Die Stiftung Solarenergie bietet daher für ihre grösseren Solar-Home-Systeme (SunTransfer 10 und SunTransfer 20) ein speziell auf äthiopische Rahmenbedingungen zugeschnittenes Finanzierungsangebot an: den "Revolving Fund". Die Nutzer bezahlen dabei den Kaufpreis über einen Zeitraum von i.d.R. 2 - 3 Jahren. Das Geld wird wieder zur Anschaffung neuer Solar Home Systeme verwendet.

Die Kosten für Wartung und Service sind während der ersten Jahre frei. Im Anschluss daran kann der Endnutzer gegen eine Gebühr einen Wartungsvertrag mit dem lokalen Solar-Center abschliessen.

Mit dem Verkaufspreis abgedeckt waren bisher lediglich die Materialkosten. Künftig sollen jedoch auch die Kosten für Installation und Gehalt der örtlichen Solartechniker erwirtschaftet werden. Die Kosten für die Infrastruktur sowie Finanzkosten (z.B. Abwertung des äthiop. Birr gegenüber USD) werden von der Stiftung Solarenergie getragen.

Zusammen mit E+Co (New Jersey) und Arc Finance, Ltd. (New York) hat die Stiftung Solarenergie in Äthiopien ein professionelles internes Finance-Department zur Abwicklung der Ratenkauffinanzierung aufgebaut. Das Management-Informationssystem ist seit 2010 im Einsatz.

## **4. Durchgeführte Arbeiten und erzielte Ergebnisse**

### **4.1 Erledigte Meilensteine**

- **Ausbildung der Solartechniker (1): Dezember 2008 - Mai 2009 (Vorprojekt):**

Die Ausbildung von 15 "Rural Solar Energy Technicians" in der "International Solar Energy School" (Rema) der Stiftung Solarenergie wurde erfolgreich umgesetzt. Aufgrund persönlicher Umstände konnten einige der ursprünglich anvisierten 25 Studenten die Ausbildung nicht antreten.

Die Ausbildung umfasste wie geplant:

- 6 Wochen Techniktheorie (europäische Dozenten, z.B. von Q-Cells)
- 6 Wochen Managementtheorie (äthiopische Dozenten)
- 3 Monate praktische Ausbildung in der Region Rema

- **Bestellung der Solarsysteme und deren Komponenten (1): Januar/ Februar 2009**

Bestellung von 5000 Solarlampen SunTransfer 2 sowie der Komponenten für 1200 Solar-Home-Systeme „SunTransfer 10“ in Europa, Marokko und China.

- **Auslieferung der Solarsysteme und Komponenten (1): April - Juni 2009**

Die SunTransfer 2 sowie der größte Teil der Komponenten wurden nach Äthiopien versandt. Leider konnte der Lieferant für die Laderegler nicht vereinbarungsgemäß liefern, so dass diese für die Solar-Home-Systeme benötigten Komponenten erst Ende 2009 nachgeliefert wurden.

- **Eröffnung des ersten „Schweizer“ Solar Centers: September 2009**

In der Region „South“ nimmt das erste Solar Center seinen Betrieb auf, dass mit Hilfe von Schweizer Mitteln ermöglicht wurde. Das Solar Center „Wolkite“ ist vor allem in den Woredas Enmour, Eiza und Geta aktiv und verkauft und installiert bis Dezember 2009 bereits über 650 Solarsysteme (teilweise aus Beständen der bereits zuvor vorhandenen Solar Centers).

- **Zusammenbau der Solar-Home-Systeme in Äthiopien: November/ Dezember 2009**

Beginn des Zusammenbaus der fertigen Solar-Home-Systeme aus den gelieferten Komponenten in Addis Ababa.

- **Auslieferung weiterer Solar-Home-Systeme „ST10“ : Dezember 2009**

Anstelle von Einzelkomponenten wurden knapp 2600 fertig montierte Solar-Home-Systeme ST10 nach Äthiopien geliefert.

- **Eröffnung des Solar Center Bedele: Februar 2010**

Das zweite „Schweizer“ Solar-Center Bedele (in der Region „Oromia“) nahm im Februar 2010 die Arbeit auf. In den ersten 2 Monaten konnten (trotz der parallelen Aktivitäten zur Ausstattung von 140 Schulen mit Solarsystemen für „Menschen für Menschen“) über 180 Solarsysteme verkauft werden (insbesondere Solarlampe „SunTransfer 2“).



- **Auslieferung der ST10: Februar - April 2010**

Ankunft der ST10 in Äthiopien und Test der neuen Systeme.

- **Ausbildung der Solartechniker (2):  
November 2009 – April 2010:**

Die Ausbildung von 24 "Rural Solar Energy Technicians" in der "International Solar Energy School" (Rema) der Stiftung Solarenergie wurde erfolgreich umgesetzt. Die Ausbildungsinhalte entsprachen dem Kurs des Vorjahres (siehe oben)

- **Eröffnung von zwei weiteren Solar Centern:  
April 2010**

Das dritte und vierte „Schweizer“ Solar-Center starten: Melka Soda/ Borena in der Region Oromia sowie Hawassa in der Region South. Der Eröffnung gehen wie immer umfangreiche Voruntersuchungen und Vorgespräche mit den Behörden und Menschen vor Ort voraus.



#### **4.2 Erfolgskontrolle / Monitoring**

Eine regelmässige Kontrolle der Solar Center erfolgt durch die äthiopische Stiftung Solarenergie, die wiederum durch die schweizer bzw. deutsche Stiftung Solarenergie geführt und kontrolliert wird. Die einzelnen Solar-Center stehen in engem Kontakt mit der Zentrale der Stiftung Solarenergie in Addis Ababa:

- Besuche vor Ort durch Führungskräfte der Stiftung Solarenergie
- Regelmässiges Treffen der Leiter aller Solar-Center in Addis Abeba zum Austausch von Erfahrungen und Besprechen von Problemen / Erfolgsfaktoren
- Weiterbildungen an unserer "International Solar Energy School"
- Nahezu täglicher Kontakt über Telefon / eMail

Alle Nutzer von Solar-Home-Systemen der Marke SunTransfer sind über GPS-Koordinaten erfasst. Auf diese Weise ist einerseits sichergestellt, dass die Kunden auch bei einem Wechsel der Mitarbeiter innerhalb eines Solar-Centers problemlos "gefunden" werden. Andererseits ist auf diese Weise die Festlegung von Wartungsrouten der Solartechniker möglich. Zudem kann so auch eine stichprobenartige Kontrolle durch die Zentrale erfolgen.

Alle Daten über die Anzahl der verkauften System, die Zahlung von Raten sowie über die Bestände werden tagesaktuell im Management Informations-System verfolgt und in regelmässigen Abständen an die Zentrale in Addis übertragen.

## 5. Beurteilung und Diskussion

Dank des finanziellen Engagements der REPIC-Plattform konnte die Anzahl der Solar Center in den ländlichen Gebieten in Äthiopien erfolgreich verdoppelt werden. Die Unterstützung von REPIC hat auch dazu beigetragen, dass weitere namhafte Spender für den Revolving Fund in Europa gewonnen werden konnten, und wir so die Projektaktivitäten weiter ausbauen können.

Die Stiftung Solarenergie – Solar Energy Foundation in Äthiopien erhält nach wie vor viel mehr Anfragen zur Ansiedlung von neuen Solar Centern, als aufgrund der weiter begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen derzeit umgesetzt werden können.

Unvorhergesehene Probleme im Bereich Beschaffung der Laderegler sowie in der Logistik (lange Dauer der Entzollung der Waren) haben zu Verzögerungen im Projektablauf geführt. Aufgrund des Know-Hows der Schweizer SunTransfer GmbH, Zug konnten im Laufe des Jahres 2009 zahlreiche neue Produkte entwickelt und produziert werden, die speziell auf die Bedürfnisse der Menschen in ländlichen Gebieten von Entwicklungsländern zugeschnitten sind und vor Ort sehr gut angenommen werden. Wir hoffen, mit diesem Schritt einige der Unwägbarkeiten ausgeräumt zu haben.

Die Leuchtkraft der eingesetzten sehr hellen Cree-LEDs mit über 90 Lumen ist mehr als doppelt so hoch als von sogenannten „Hurricane“-Kerosinlampen und sogar über 10 mal so hoch als die der üblichen Kerosin-„Wicklamps“. Die Produktivität in den Abendstunden sowie die Lebensqualität der Dorfbewohner wird so auf ein deutlich höheres Niveau gehievt, da die Zeit ab Sonnenuntergang (ca. 18.30 Uhr) nun zum Lesen & Schreiben, Arbeiten, Kommunizieren genutzt werden kann. Mit Solar-Licht ausgestattete Schulen können erstmal Abendunterricht für die zahlreichen Erwachsenen anbieten, die bisher nicht Lesen und Schreiben konnten.



In manchen Publikationen wird beschrieben, dass sich die Menschen die Investition in Solarlampen und Solar-Home-Systeme nicht leisten können. Aufgrund der oftmals sehr hohen Preise für Kerosin in den abgelegenen Dörfern rechnen sich die Solarlampen oftmals in wenigen Monaten, größere Solar-Home-Systeme in etwa 2 Jahren. Die meisten Familien haben kein monatliches regelmäßiges Einkommen, sondern leben von der Landwirtschaft, wo Einkommen insbesondere nach der Erntezeit und dem Verkauf von Vieh erzielt wird.

Der Kauf von Solarsystemen ist unserer Erfahrung nach selbst in solchen Zeiten gut möglich, da die Menschen sehr genau wissen, dass sie in der Zukunft (und damit auch in einkommens-schwachen Zeiten) keine weiteren Ausgaben für Kerosin mehr haben. Studien belegen, dass Energiekosten in ländlichen Gebieten von Entwicklungsländern häufig 20-30 Prozent der Gesamtausgaben der Haushalte ausmachen, in manchen Regionen sogar bis zu 40 Prozent.

In der Kaufentscheidung sehr wichtig für die Menschen sind die Produktqualität sowie der dauerhafte After-Sales-Service. Wir sind der festen Auffassung, dass Abstriche an der Langlebigkeit und der Qualität der Produkte den Menschen und der Entwicklung der Solarenergie auf Dauer nicht helfen. Auch wenn wenig Einkommen zur Verfügung steht, ist „billig“ nicht automatisch hilfreich. Eine Produktgarantie, die zumindest der Payback-Periode entspricht, sowie dauerhafte Präsenz in den ländlichen Gebieten – nah bei den Menschen – gibt die notwendige Zuversicht, dass die Solarsysteme viele Jahre genutzt werden können.

Diese Präsenz in den ländlichen Gebieten ist jedoch zugegebenermaßen aufwändig, was insbesondere den Personaleinsatz und die Logistik betrifft. Deshalb sind Spendenmittel notwendig, um die insbesondere anfangs recht hohen Kosten zu decken und die Preise der Solarsysteme erschwinglich zu halten. Eine Infrastruktur musste zunächst selbst geschaffen werden, die nicht nur die Einrichtung der International Solar Energy School umfasste, sondern auch Räumlichkeiten, wo die Systeme zusammengebaut, getestet und gelagert werden können. Aufgrund der zunehmenden Größe unserer Aktivitäten in Äthiopien haben wir bereits damit begonnen, das von Schweizer Architekten geplante „Solar Valley“ im Norden von Addis Ababa als zukünftiges Headquarter unserer Arbeit zu bauen. Aufgrund der Finanzkrise sind die Mittelzuflüsse jedoch geringer als erhofft, so dass es auf der Baustelle derzeit nur langsam vorangehen kann.

Die politisch gesteuerte, zeitweise erhebliche Abwertung des äthiopischen Birrs gegenüber dem US-Dollar (z.B. 37% Abwertung im Zeitraum Jan. 2009 bis März 2010) bereiten einige wirtschaftliche Probleme bei der Umsetzung des Revolving Funds. Die offenen Raten der vergebenen Mikrokredite verlieren (zum Zeitpunkt der Rückzahlung durch den Nutzer an die äthiopische Solar Energy Foundation) an Wert, der dann ggf. nicht mehr ausreicht, im gleichen Umfang neue Solarprodukte nachzukaufen. Zudem besteht ein erheblicher Engpass an Devisen im Land, so dass auch die vorhandenen äthiopischen Birr nicht problemlos wieder in Hartwährung umgetauscht werden können, um weitere Solarsysteme einzuführen. Äthiopien gehört zu den über 40 Ländern auf der Welt, die mind. 100% ihrer Deviseneinnahmen allein für Ölimporte ausgeben müssen. Wegen diesen Problemen ist es kommerziellen Firmen derzeit nahezu unmöglich, einen Solarmarkt in Äthiopien aufzubauen – wodurch die Arbeit der Stiftung Solarenergie umso mehr benötigt wird.

Die äthiopische Regierung, die den Import von Solarsystemen bis vor kurzem noch mit 30% Zöllen belastet hatte, hat mittlerweile einen deutlichen Wandel vollzogen. Zum einen wurde die Streichung der Importzölle beschlossen (die praktische Umsetzung der neuen Richtlinien muss jedoch erst noch bewiesen werden). Zum anderen wurde im Rahmen der Kopenhagener Klimaschutzkonferenz Ende 2009 ein umfangreiches Programm zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Land formuliert, was u.a. die Installation von 150.000 Solar-Home-Systemen und von 3 Millionen Solarlaternen bis 2015 vorsieht. Wir sind der Überzeugung, dass die Präsentation für den äthiopischen Energieminister unserer Arbeit in Rema auch dazu beitragen konnte, dass Äthiopien derart auf den Ausbau der Erneuerbaren Energie setzt.



## **6. Ausblick**

### **Solar Center**

Der Ausbau des Netzwerks an ländlichen Solar-Centern geht natürlich weiter: Bereits für die zweite Jahreshälfte ist die Eröffnung eines Solar-Centers in Supé geplant. Dort ist die Schweizer Stiftung Learning for Life (Zürich) seit Jahren aktiv und wir werden mit dieser Stiftung dann zusammenarbeiten. In Supé werden bereits von einem dortigen freien Mitarbeiter erste Solarlampen verkauft. Das dient für uns als "Marktvorbereitung" für den Start unseres Solar-Centers.

### **Solarsysteme / Produkte**

Die Auszeichnung unserer „SunTransfer 2“ Solarlampe durch Lighting Africa/ Weltbank mit dem „Outstanding Product Award“ in der Kategorie „Top Performance Products“ im Mai 2010 beweist die hohen Qualitätsansprüche an unsere Systeme.

Doch die Weiterentwicklung der Solarsysteme geht weiter. Zum einen arbeiten wir ständig an der Verbesserung und Optimierung der bestehenden Solarlampen und Solar-Home-Systeme, zum anderen besteht ein großer Bedarf an weiteren Solarprodukten für den ländlichen Raum in Entwicklungsländern: Entertainmentsysteme wie eine Multi-Mediabox oder ein Solar-TV werden genauso nachgefragt wie Lösungen zur solaren Kühlung oder Ladung der weit verbreiteten Mobiltelefone. Um den Menschen die enormen Möglichkeiten der Solarenergie nahe zu bringen, arbeitet die Stiftung Solarenergie mit der SunTransfer GmbH auch an langlebigen Solarprodukten zur Befriedigung dieser Nachfrage.

### **Zertifizierung der CO2-Emissionsreduzierung**

Die Schweizer Stiftung Solarenergie hat im April 2010 ein sogenanntes „Term Sheet“ mit der Schweizer NGO myclimate unterzeichnet, was die Registrierung und Zertifizierung der in Äthiopien erzielten CO2-Emissionsminderungen vorsieht. „Voluntary Emission Rights“ (VERs) sollen im Rahmen eines Gold Standard „Program of Activities“ verwertet werden. Mit dem Verkaufserlös der VERs können in den nächsten Jahren die Verkaufspreise der Solarsysteme weiter gesenkt werden, so dass eine noch grössere Anzahl an äthiopischen Familien in den Genuss des hellen LED-Lichts der Solarsysteme kommen kann.

Der erwartete finanzielle Beitrag durch den Verkauf der Emissionsminderungen erlaubt es, ohne Abstriche an Langlebigkeit und Qualität der eingesetzten Solarsysteme die breite Bevölkerung zu erreichen.

### **Dank**

Wir danken allen REPIC Verantwortlichen für Ihr Vertrauen und die grosse Unterstützung des Projekts und hoffen, ihnen mit diesem Bericht bestätigen zu können, dass das Steuergeld richtig und zu einem guten Zweck eingesetzt wurde. Ohne die REPIC Unterstützung wäre der Grossteil der hier beschriebenen Aktivitäten nicht möglich gewesen. Damit wurde und wird Leben von zahlreichen Menschen in den Äthiopien wesentlich verbessert und ein nachhaltiger Mehrwert erzeugt.



Juni 2010, Dr. Harald Schützeichel

## 7. Anhang

- Finanzierungsnachweis (vertraulich)
- Harald Schützeichel, Solar projects or solar development? (Beitrag für SunConnect Juni 2010)
- Halbjahresberichte 1 und 2/2009
- Ausgabe 1/2010 des Fachmagazins "SunConnect" zur ländlichen Elektrifizierung mit Solarenergie
- Film über die Arbeit in einem Solar-Center

