COMPLEJO SOLAR ORURO

STELLT SICH VOR

VerfasserInnen:
Dipl. Ing. Natalia Cyrklaff
Michael Hammerschmidt
Jhony Cuiza

Mit Unterstützung von:
Edith Flores
Cerillo Trujillo

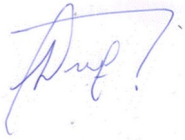
Liebe Förderer, liebe Interessierte,

Nachhaltige Entwicklung und eine umfassende Nutzung von erneuerbarer Energien sind zwei der wichtigsten Herausforderungen unserer Zeit. Aus diesem Grund hat sich der Complejo Solar Oruro (CSO) zum Ziel gesetzt, in Anbetracht der immer knapper werdenden Brennstoffsituation, regenerative und umweltfreundliche Energie in Bolivien einzusetzen. Vor allem in den Regionen Oruro, La Paz und Cochabamba versuchen wir im Rahmen des Complejo Solar Oruro die Lebensqualität der Menschen vorwiegend in ländlichen Gebieten zu verbessern. Das Departement Oruro liegt 3.700 Meter über dem Meer und 320 Tage pro Jahr scheint die Sonne. Das Potential der Sonne liegt bei 2200 kWh pro Jahr. Dies ist fast die Hälfte mehr als in Österreich. Deshalb liegt es für uns vom Complejo Solar Oruro auf der Hand diese Energie zum Wohle der Bevölkerung zu nutzen. Nach Vorläufern und verschiedenen Tests mit Solarkochern und –lampen in diversen Dörfern ab dem Jahr 2002, kam es 2006 zur Vereinsgründung. Drei bolivianische Organisationen aus den Bereichen ländliche Erwachsenenbildung und Schule sowie Umweltbildung und die österreichische Organisation INTERSOL arbeitete seither an der Weiterentwicklung des Complejo Solar Oruro.

Wir sind bemüht durch unsere Arbeit und den Verkauf von Produkten die Finanzbasis zu erweitern. Dennoch ist die Unterstützung durch INTERSOL & Partner sehr wichtig, da der Kauf von Materialien für Solarkocher, Solarlampen und Solarradios oder wichtige Forschungen für den späteren erfolgreichen Einsatz, Anschubfinanzierungen benötigt. An dieser Stelle möchte ich mich für die Unterstützung von Unternehmen, Gruppen und Initiativen sowie Privatpersonen aus Österreich und anderen Ländern sehr herzlich bedanken. Das gibt uns das Gefühl "nicht alleine" zu sein und öffnet Fenster für internationale Kooperation auf Augenhöhe. Die Arbeit wird neben den bolivianischen Mitarbeiter/innen auch unterstützt von freiwilligen Mitarbeiter/innen und Zivildienern. Damit verfügt der Complejo Solar über ein interkulturelles Team mit unterschiedlichen Blickwinkeln und Kompetenzen. Das ermöglicht eine länderübergreifende Kooperation.

Unsere Mitarbeiterin Dipl. Ing. Natalia Cyrklaff stellt Ihnen auf den folgenden Seiten, den Complejo Solar Oruro vor. Sie erfahren mehr über die "tägliche Realität" im bolivianischen Hochland, lernen Menschen kennen, die Solarprodukte erfolgreich verwenden und können sich ein Bild machen über unsere zukünftigen Pläne des Complejo Solar Oruro.
Unter anderem arbeiten wir an unserem Internetauftritt http://complejosolar.com
Wir und die Menschen, die mit dem Complejo Solar verbunden sind, würden uns freuen, Sie in Oruro zu sehen, um Ihnen alles persönlich zu zeigen.

Sonnige Grüsse,



COMPLEJO SOLAR ORURO

04 Wer sind wir
Der CSO stellt sich vor
05 Feste und temporäre Mitarbeiter
Wer ist im CSO tätig?
06 Arbeitsgebiete
Arbeitsbereiche und Zielsetzung
07 Zusammenfassende Darstellung

DAS ALTIPLANO

08 Was ist das Altiplano

AUSGANGSSITUATION UND PROBLEMATIK

08 Elektrizitätsversorgung
Installierte Kapazität und deren Problematik
10 Problematik im Altiplanos
Gründe für das Eingreifen

PRODUKTE, PROJEKTE UND HELFER

11 Produkte
Alle Produkt die der CSO anbietet
16 Projekte
Aktuelle Projekte und Realisierte Projekte in den letzten Jahren
18 Expert/innen
Wer war beim CSO in den letzten Jahren mit dabei?

ERFOLGE DES CSO

19 Erfolge der letzten Jahren
Verkaufszahlen, Betrachtungsweise aus verschiedenen Sichtweisen
22 Verkaufsablauf
Wie findet der Absatz der Solarprodukte statt?

23 Überblick über Einsatzorte

ZUKUNFTSAUSSICHTEN

24 Projekte und Vorhaben
Zukünftige Projekte, Aussichten auf Finanzierungsmöglichkeiten

WER SIND WIR

Der COMPLEJO SOLAR ORURO ist eine zivilgesellschaftliche Organisation bolivianischen Rechts, die einen Lösungsansatz für die Problematik der Energieversorgung in ländlichen Regionen Boliviens durch den Einsatz von regenerativen Energien anbietet. Vorrangig beschäftigt sich der CSO mit dem Absatz von Solarprodukten in ländlichen Regionen. Beim Wissenstransfer- und Austausch und der Schaffung eines umfassenden verstandenen Nachhaltigkeitsprinzips für die Umwelt, steht die Beibehaltung und der Respektierung der Kultur und Tradition im Vordergrund. Der Sitz des CSO befindet sich in Oruro/Bolivien. Die Organisation wird von drei Organisationen getragen, wobei das Direktorium, laut Statut von den Direktoren dieser Trägerorganisationen gebildet wird:

COMPLEJO SOLAR ORURO

CEPA à Centro de Ecologia y Pueblos Andinos
Das CEPA ist ein Zentrum für Ökologie und andine Völker, wobei hauptsächlich in den Bereichen der anthropologischen Forschung andiner Völker und des Umweltschutzes, bzw. des nachhaltigen und ökologischen Landbaus gearbeitet wird.
Webseite:
www.cedib.org/cepa/

INTERSOL à Verein zur Förderung INTERnationaler SOLidarität
Der Verein INTERSOL wurde 1992 in Salzburg gegründet. Aus einem weltoffenen Selbstverständnis engagiert sich der Verein für eine demokratisch verfasste EINE WELT. Es ist ein konfessions- und parteipolitisch unabhängiger gemeinnütziger Verein.
Finanziell unterstützt wird INTERSOL von öffentlichen Einrichtungen (Land Salzburg, diverse Gemeinden), Eine-Welt-Gruppen, Initiativen und Betrieben, sowie von Privatpersonen.
Webseite:www.intersol.at/

IAI à Instituto de Aprendizaje Industrial
Das IAI ist ein Ausbildungszentrum für industrielle Lehre in der Stadt Oruro. Die Ausbildungsschwerpunkte liegen bei diversen technischen Sachbereichen, wie zum Beispiel Mechanik, Elektrotechnik oder Bautechnik.

FESTE MITARBEITER:

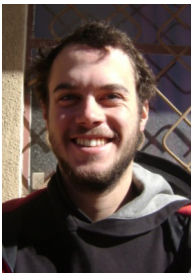
Jhony Cuiza: dabei seit 2009, Direktor des CSO, Ansprechpartner bei Projekten und für die Mitarbeiter. Hauptaufgabe ist die Koordinierung vom CSO und die Repräsentierung nach der Organisation.

Edith Flores: dabei seit 2009, arbeitet in der Verwaltung und kümmert sich um administrative Tätigkeiten.

Cirilo Trujillo Canaviri: dabei seit 2005, Als Techniker zuständig für technische Fragestellungen::

AKTUELLE INTERNATIONALE MITARBEITER

Natalia Cyrklaff: Dipl. Ing. Chemische Technik, 2009, Diplomarbeit mit dem Thema: *„Implementierung von Biogasanlagen im bolivianischen Hochland am Beispiel einer Pilotanlage“*, ab 2010, Freiwilligenhelferin mit dem Schwerpunkten: Biogasanlagen, Unterstützung des CSO in technischen und organisatorischen Fragestellungen :



Michael Hammerschmidt, HTL- Absolvent in Maschineningenieurwesen und Automatisierungstechnik, Zivilersatzdiener 2010-2011, Unterstützt den CSO in technischen Belangen :

ARBEITSBEREICHE UND ZIELSETZUNG

Durch den Absatz von Solarprodukten trägt der CSO zur Verbesserung des Lebensstandards und Gesundheitsstatus der (meist ländlichen) Bevölkerung, sowie die Schaffung eines Nachhaltigkeitprinzipes für die Umwelt bei. Im Fokus liegt das Bergland der Anden – das Altiplano. Weiters werden Forschungsprojekte in den Bereichen regenerative Energien und Nachhaltigkeit durchgeführt.

Die Arbeitsfelder des CSO gestalten sich unter Einbeziehung der folgenden Bereiche:

Energie und Umwelt

Die eingesetzten Technologien tragen zur Aufrechterhaltung einer intakten Umwelt bei. Zum Beispiel bezieht sich dies auf die Vermeidung der Erosion des ohnehin schon kargen Bodens und auf die Reduzierung von Treibhausgasen.

Politik

Die Anwendung von regenerativen Energien ist eine autonome Form der Unabhängigkeit vom konventionellen Energiesektor. Auf diese Art und Weise wird die Selbstbestimmung und Autonomie in ländlichen Gebieten unterstützt.

Gesundheit

Durch das Verbrennen von Biogas bzw. die Nutzung von Solarprodukten werden gesundheitschützende Alternativen angeboten. Die gesundheitlichen Effekte sind durch das Verbrennen von Kohle, Kerosin, *Llena* (aufgesammeltes Holz und Sträucher) und getrockneten Rindermist für die Familien gravierend. Der Grad der Belastung auf die Bronchien kann mit Autoabgasen verglichen werden. Der Einsatz eines Solarkochers und das Verbrennen von Biogas verhindert schädliche Rauchentwicklung.

Wirtschaft

Aufgrund der starken Einstrahlung kann die Sonnenenergie bis zu 320 Sonnentage pro Jahr genutzt werden. Somit ist die Nachfrage nach Solarprodukten gegeben, wobei neue Arbeitsplätze geschaffen werden könnten (siehe Seite 5 *Feste Mitarbeiter*), was die regionale und nationale Wirtschaft stärkt.

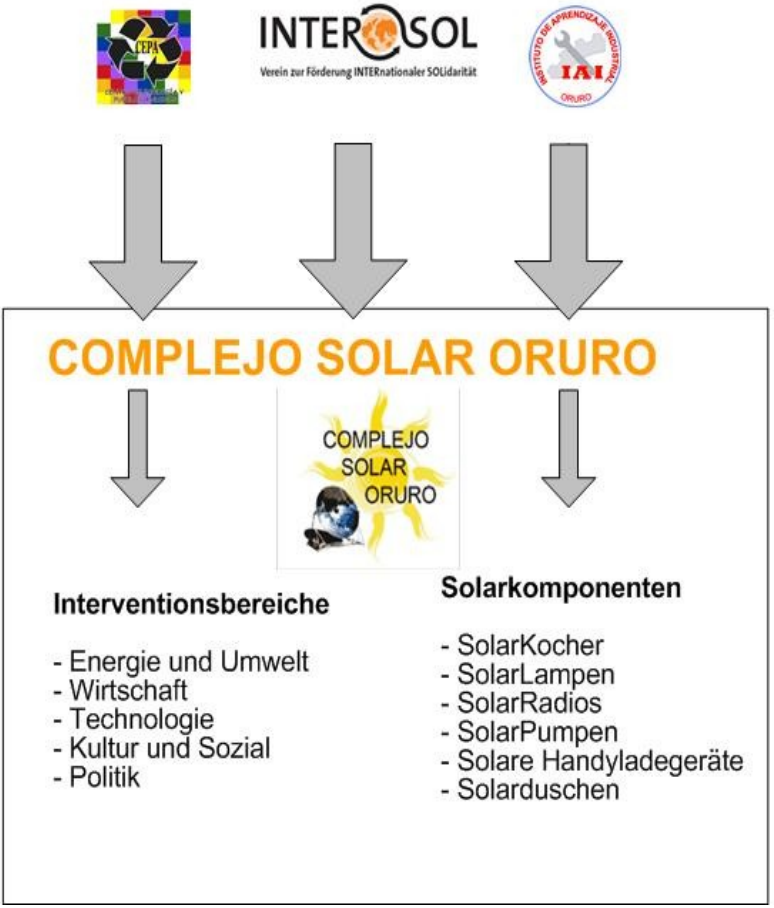
Kultur

Durch die Bekanntmachung der Technologie und die Information der Bewohner wird die Barriere zwischen Mensch und Technik reduziert. In der indigenen Mythologie wird die Sonne durch „*Tata Inti*“ und die Fruchtbarkeit der Erde durch „*Pachamama*“ personifiziert: Man schützt also durch die Energie von *Tata Inti* das Wohlbefinden der *Pachamama*.

CEPA (Centro de Ecología y Pueblos Andinos),

IAI (Instituto de Aprendizaje Industrial)

INTERSOL (Verein zur Gründung von Internationale Solidarität).



DER ALTIPLANO

Im Bergland der Anden leben die Menschen unter extremen Klimabedingungen. Der sogenannte Altiplano ist ein Hochplateau, der sich in einer Höhe von 3500m über große Teile Argentiniens, Chiles, Perus und Boliviens erstreckt. Im Winter schwanken hier die Temperaturen zwischen 15°C tagsüber bis zu -20°C nachts.

Andererseits zählt der Altiplano zu den Regionen mit der höchsten Sonneneinstrahlung weltweit. Mehr als 2200 Kilowattstunden pro Quadratmeter treffen hier jährlich auf den kargen, meist trockenen Boden. Das ist das Doppelte der Sonneneinstrahlung in Deutschland.

Abgesehen von einer kurzen Regenzeit herrscht das ganze Jahr über Trockenheit. Viehzucht (Schafe, Lamas) und Ackerbau (Kartoffeln, Quinua, Alphalpha) bilden die Grundlage zum Überleben. Jedoch führt die steigende Bevölkerungszahl und Überweidung zu einem stetigen Rückgang der Strauchvegetation.

ELEKTRIZITÄTSVERSORGUNG IN BOLIVIEN

Der Elektrizitätssektor ist in Bolivien privatisiert. Die Bereitstellung der Energie teilt sich in Thermale,- (60%) und Wasserkraft,- (40%) Energie auf. Bei der thermalen Energiequelle handelt es sich um die Verbrennung von Erdgas. Zurzeit gibt es acht verschiedene Energielieferanten in Bolivien.

Installierte Kapazität

Die installierte und zur Verfügung stehende Kapazität betrug im Jahr 2006 1,43 GW, womit nur 24% der Bevölkerung boliviens einen Zugang zu Elektrizität haben. Dieser Wert bezieht sich auf die Energie, die in Großstädten (La Paz, Oruro, Santa Cruz, Tarija, Cochabamba) produziert wurde. Ländliche Energieproduzenten (regenerative Energien), wie PV- oder Biomassenanlagen wurden vernachlässigt. Hierbei ist die Informationsquelle zu dünn, um eine genaue Aussage über die Quantität der Installierten Anlagen und Produkte aus dem PV – Sektor zu machen.

Problematik der Elektrizitätseinspeisung

Die Einspeisung von elektrischer Energie ist in ländlichen Gegenden oft sehr umständlich. Meist liegen die Dörfer im Altiplano sehr weit vom Netz entfernt, oder sind einzeln über eine Region verstreut. Für die Energielieferanten ist es unwirtschaftlich in den verstreuten Regionen ein Energienetz aufzubauen.
Somit hat die ländliche Bevölkerung zum Teil keinen Zugriff auf Elektrizität. Die Preise für die Beschaffung von Erdgas sind meist zu teuer, die Strecken um das Gas zu besorgen zu lang, so dass die ländliche Bevölkerung auf traditionelle Energiequellen angewiesen ist.

ENERGETISCHE AUSGANGSSITUATION DES ALTIPLANOS

Gesammeltes Holz

Gekocht wird traditionell mit *Llena*. *Llena* ist Holz von Sträuchern, das im Altiplano gesammelt wird. Weiters wird Kuhdung verwendet, der gesammelt wird, um anschließend in der Sonne getrocknet zu werden. Der Kuhdung stellt eine Alternative zu Holz dar, jedoch kommt man im Altiplano ohne Holz nicht aus. Das Aufsammeln vom Kuhdung ist oft mühsam und das Trocknen erfordert Zeit und Platz. Insgesamt werden pro Familie ca. 2,1kg Llena pro Tag und 1kg taquia (getrockneter Kuhdung) verwendet. Hochgerechtnet auf das Jahr bedeutet das 744,6 kg Holz/(Jahr * Familie). Auf die Anzahl der ländlichen Bevölkerung ist dies ein Jahresverbrauch von 90.000 Tonnen.

Kinder beim Sammeln von Sträuchern und Holz

Das Sammeln und Roden von Bäumen und Sträuchern zum Kochen oder zum Verkauf in Reinform bzw. als Holzfeuer hat dazu geführt, dass mehr Holz gerodet wird als nachwächst. Die Auswirkungen sind verheerend, da sich durch die Abholzung die Bodenqualität stark verschlechtert. Es kommt zu Erosion und Wüstenbildung, Rückgang der Artenvielfalt und ein Teil des Regenwassers fließt ungenutzt ab, da die Böden es nicht mehr aufnehmen können. Bei dem Verbrennen von Kuhdung und *Llena* werden giftige Stoffe frei, die teilweise mit den Abgasen einer gut befahrenen Straße zu vergleichen sind.

GRÜNDE FÜR DAS EINGREIFEN

Bolivien steht zahlreichen Risiken gegenüber:

- intensive Abholzung (vor allem durch das Vordringen der Landwirtschaft),
- Förderung von Öl und Gas und Ausdehnung der Koka-Anbaugebiete,
- Rückgang der Artenvielfalt,
- Wasser- und Bodenverschmutzung (vor allem durch den Bergbau und die Förderung von Öl und Gas),
- Erosion und Wüstenbildung (vielfach verursacht durch schlechte Anbaupraktiken in gefährdeten Gebieten und verstärkter Abholzung aufgrund der steigenden Bevölkerungszahl)

Boliviens reiches natürliches Erbe und seine bekannte Artenvielfalt werden vorwiegend durch die rasche Entwaldung, Wasserverschmutzung und eine Verschlechterung der Bodenqualität bedroht, worunter vor allem die ärmsten Bevölkerungsgruppen leiden. Das Vordringen der Landwirtschaft, sowie die Förderung von Öl und Gas wirken sich nachteilig auf die Umwelt aus.

Um in Zukunft den oben genannten Problemstellungen Lösungen zu bieten, stellt sich der CSO die Frage, inwiefern die Möglichkeit besteht, neue Energiequellen in das Land bzw. in den Altiplano zu integrieren. Hierbei bieten sich der Einsatz von Solarenergie und die Biogastechnologie als alternative Ressourcen an. Dadurch kann zum einen „saubere“ Energie für die Bevölkerung bereitgestellt werden. Zum anderen kann eine Unabhängigkeit vom Energiesektor in ländlichen Gegenden durch regenerative Energien erlangt werden. Die Situation der Nutzergruppen auf dem Land wird verbessert im sozialen und gesundheitlichen Bereich.

Der CSO verfügt über mehrere Produkte, die sich aktuell im Einsatz befinden.

SOLARKOCHER

Seit 2005 wurden vom CSO mehr als 300 Solarkocher an Personen in ländlichen Regionen übergeben.

Die einfallenden Sonnenstrahlen werden durch die parabolische Form des Solarkochers im Brennpunkt konzentriert, in dem sich ein schwarzer Kochtopf befindet.
Es entstehen Temperaturen bis zu 200°C, was das Kochen und Backen jedes Gerichtes ermöglicht.

Der Solarkocher ist besonders interessant für Regionen in denen nur Brennholz oder getrockneter Mist als Brennmaterial zur Verfügung steht. Im bolivianischen Altiplano gibt es rund 320 Sonnentage pro Jahr, daher sind Solarkocher hier besonders effizient nutzbar.

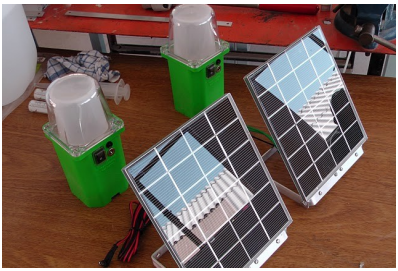
Vorteile des Solarkochers:

- Frauen und Kinder in Ländern mit Brennstoffmangel werden vom täglichen Holzsammeln entlastet. Es entsteht kein gesundheitsschädlicher Rauch beim Kochen.
- Verbrennungen am offenen Feuer werden vermieden.
- Der Solarkocher verringert CO_2-Emissionen und schafft Unabhängigkeit von herkömmlichen Brennstoffen wie Gas, Kerosin, Brennholz und Kuhdung. Der Kuhdung kann stattdessen zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendet werden.

Alle Materialien bis auf die Reflektorbleche können in Bolivien gekauft werden.

Material- und Fertigungskosten:	100€
Eigenleistung des Käufers:	40€

SOLARLAMPE



Der CSO arbeitet schon seit 2005 mit LED-Solarlampen. Es wurden bereits über 400 Lampen mit Solarpanel übergeben.

Die Akkus der Lampe können tagsüber in durchschnittlich
6 Stunden aufgeladen werden und haben einen Leuchtdauer
von max. 8 Stunden.

Vor allem in nicht elektrifizierten Gebieten, im Bergbau, der Landwirtschaft und Fischerei ist die Verwendung von Solarlampen absolut sinnvoll.

Vorteile der Solarlampe:

- Keine rußende Flamme —> keine Augenleiden bzw. Bronchienbeschwerden
- keine Verbrennungsquelle z.B. für Kinder, Tiere
- Ersetzt die Nutzung von Kerosinlampen und Kerzen
- Die Solarlampe hat ein breites Lichtspektrum —> klares und helles Licht
- Saubere und umweltfreundliche Energie
- Mobile Leuchten sind überall einsetzbar

Die Materialien für Lampe und Panel kommen aus Österreich und Deutschland; die gesamte Fertigung wird aber vom CSO realisiert.

Material- und Fertigungskosten:	85€
Eigenleistung des Käufers:	50€

Die Solarpanel für alle genannten Solarprodukte fertigt der CSO in Oruro.

SOLARRADIO

Das Modell Sony ICF 18 ist das meistverwendete Radio in Bolivien, da es am Land den besten Empfang hat. Das Radio wird im Normalfall mit 2 Batterien betrieben.

Die Umrüstung auf Solarbetrieb geschieht durch den Einbau von zwei AA Akkus, Verkabelung und Anschlüssen. Durch ein Minisolarpanel werden die Akkus in ca. 8 Stunden aufgeladen und das Radio kann bei mittlerer Lautstärke ca. 60 Stunden betrieben werden.

Das Radio ist in Bolivien v.a. am Land das wichtigste Kommunikationsmedium. Über Radio werden Treffen, Verkäufe, aktuelle Preise und andere wichtige Infos kommuniziert.

Vorteile des Solarradios:

- Keine Kontamination durch alte Batterien
- Transportfähig und überall aufladbar, wo die Sonne scheint
- Sehr wirtschaftlich, da keine Batterien gekauft werden müssen

Material- und Fertigungskosten:	30€
Eigenleistung des Käufers:	30€

SOLARE HANDYLADUNG

Das Solarpanel dient dazu Handys bzw. Batterien aufzuladen. Es gibt zwei verschiedene Methoden, Handys solar aufzuladen.

Indirekte Methode:

Hierbei wird zuerst eine AA Batterie durch ein Solarpanel aufgeladen, welche dann über ein Batterieladegerät das Handy auflädt.
Die indirekte Methode ist eigentlich mehr als Notfallladegerät gedacht, für den regelmäßigen Gebrauch ist sie eher unpraktisch.

Direkte Methode:

Das Solarpanel wird direkt angeschlossen und lädt das Handy. Im Vergleich zur Handyladung mit Netzstecker dauert das komplette Aufladen mit Solarpanel etwas länger.
Aufgrund der besseren Erfahrungen mit der direkten Ladung, verkauft der CSO eigentlich nur diese. Das Solarpanel fertigt der CSO in Oruro.

Material- und Fertigungskosten:	12€
Eigenleistung des Käufers:	12€

SOLARE WASSERPUMPE

Die Solarpumpen des CSO funktionieren mit Gleichstrom, der im Normalfall direkt von einem oder mehreren Solarpanelen geliefert wird. Es könnten aber auch Systeme mit Solarpanel und Batterie realisiert werden um den rund um die Uhr Betrieb zu ermöglichen.
Die Förderhöhen der Solarpumpen variieren je nach Model der Pumpe zwischen 20 und 120m, bei einem Volumenstrom von 0,1 bis 3m^2/h.

Einer der Hauptgründe der Landflucht in Bolivien ist fehlender Zugang zu Wasser. Wurde einmal ein Brunnen oder eine Zisterne gefasst, so ist die Förderung von Wasser durch fehlende Elektrizität oft ein Problem und der Betrieb eines Generators kostspielig.
Aufgrund der hohen Kosten macht eine gemeinschaftliche Nutzung einer Solarpumpe mit einem Wassertank als Speicher Sinn.
Die Solarpumpen mit ihren Panelen werden fertig zusammengebaut aus Österreich geschickt.

Preis:zwischen 400 und 2500€ sind.

SOLARDUSCHE

Der Solarkollektor ist eine relativ neue Entwicklung des CSO und stellt eine einfache und günstige Alternative zu vorhandenen Wassererwärmungssystemen dar.

Eine Solardusche erwärmt mittels Kollektoren kaltes Wasser. Die Sonnenstrahlung wird von einem Absorber aufgenommen und in Form von Wärme an das Trägermedium Wasser weitergegeben. Das erwärmte Wasser kann gespeichert werden und am Nachmittag bzw. Abend genutzt werden. Das Volumen variiert je nach Modell zwischen 30 und 50 Litern.

Die Solardusche ist au s lokalen Materialien zusammengebaut und kann somit jederzeit einfach repariert werden.

Material- und Fertigungs- und Installationskosten:	50€
Eigenleistung des Käufers:	40€

BIOGASANLAGE

Ein neues Betätigungsfeld des CSO ist die Nutzung von Biogas. Eine Biogasanlage liefert Energie durch eine Methan- und Kohlendioxidmischung.
Das Biogas entsteht während einer sauerstofffreien Fermentation von organischen Abfällen und Gülle. Es kann in der Küche zum Kochen verwendet werden oder als Medium zum Betreiben von einer Glühbirne.

Die Biogasanlage besteht aus einem Polyethylen (PE)—Folienschlauch (schwarz) , der als Fermenter dient, einem weiteren PE - Folienschlauch (transparent) der als Gasspeicher dient, zwei Rohren für den Ein- und Ausgang der Güllle. Die Gasschlauchverbindungen führen direkt vom Fermenter zum Gasspeicher und dann in die Küche zur Brennstelle. Größere Modelle bestehen aus Zement.

Die Verbrennung von Biogas ist nicht lungenschädlich und die Funktionsweise einer Folienschlauchanlage ist unkompliziert und einfach zu bauen. Des Weiteren kann man das fermentierte Gut als exzellenten Dünger verwenden bzw. verkaufen.

Das Material für die Biogasanlagen kann in Bolivien gekauft werden, die Kosten einer Biogasanlage betragen je nach Größe zwischen 150 und 200€ .

AKTUELLE PROJEKTE

Biogasanlage

In mehreren Regionen Boliviens ist die Biogastechnologie für den Einsatz geeignet. Dadurch kann zum einen die Unabhängigkeit vom Energiesektor in ländlichen Gegenden erlangt werden. Zum anderen wird die Situation der Nutzergruppen auf dem Land verbessert, indem regenerative Energie für den Haushalt und Dünger für die landwirtschaftliche Nutzung erzeugt werden können. Oft werden organische Abfälle und Abwässer nicht sachgemäß entsorgt und verursachen beträchtliche Kontaminationen und Umweltprobleme. Durch den Einsatz der Biogasanlage kann diese Problematik behoben werden.
Die 12m^3 große Fixdome Biogasanlage wurde im April 2010 im Rahmen der Diplomarbeit von Natalia Cyrklaff fertig gestellt. Zurzeit wird die Anlage in Betrieb genommen und mittels Messungen von Temperatur, pH, Methanwert und Volumen bewertet. Parallel dazu laufen mehrere experimentelle Versuchsreihen mit verschiedenen Mischungsverhältnissen von Abfällen und Mist. Die Zusammenarbeit erfolgt mit der Universität in Oruro (Agronomische Fakultät).

Zuständigkeit: Dipl. Ing. Natalia Cyrklaff

Erste Ergebnisse: voraussichtlich August / September 2011.

Solarkollektoren

Die meisten Familien am Land können es sich aufgrund der hohen Kosten nicht leisten, Wasser elektrisch oder am Feuer zu erwärmen, weshalb sie sich oft nur mit kaltem Wasser waschen können.
Es wurden verschiedene Modelle von Solarkollektoren gebaut, die anschließend als Solarduschen verwendet werden können. Die Kollektoren werden aufgestellt und die Temperatur wird regelmäßig gemessen. Somit kann die Effizienz der verschiedenen Modelle erforscht werden.

Zuständigkeit: Michael Hammerschmidt, Cirilo Trujillo, Natalia Cyrklaff

Erste Ergebnisse: Juli 2011

Brunnenbohrungen

Die ersten Brunnenbohrungen wurden 2009 durchgeführt. Die Wasserversorgung im Altiplano ist mangelhaft und die Bewohner von ländlichen Regionen sind auf externe Wasserversorgungsmaßnahmen angewiesen. Dass der Altiplano überhaupt zu einem Problemgebiet wurde, ist unter anderem auf das starke Bevölkerungswachstum zurückzuführen. Außerdem gibt es im Altiplano eine lange Trockenzeit, die von April bis August andauert. In dieser Zeit gibt es keine Regenfälle und die Menschen müssen weite Strecken zurücklegen, um an Wasser zu kommen. Brunnenbohren bietet eine Alternative für die Menschen, die keinen Zugang zu Wasser haben, bzw. deren verfügbares Wasser durch den Minenbergbau verschmutzt ist.

Zurzeit zuständig: Natalia Cyrklaff, Jhony Cuiza, Martin Uhrig (ab Juli 2011)

Die Brunnenbohrungen wurde als Projekt im Jahre 2009 erfolgreich von Herrn Josef Fink initiiert. Bisher wurden vier Löcher gebohrt, jedoch fehlt es an einem belastbaren Equipment und erfahrenem Personal, sowie der Durchführung von Feldforschung in diesem Bereich.

REALISIERTE PROJEKTE

Katharina Geistlinger (im Hintergrund) bei Verkauf von Solarkochern

Vor allem im letzten Jahr lag der Fokus auf der Durchführung von neuen Projekten und der Forschung in diesen Bereichen. In den letzten Jahren konnte mit der Hilfe von Experten und Freiwilligen im Rahmen von Diplomarbeiten und Praktiken mehrere Projekte und Forschungsarbeiten durchgeführt werden.

Projektbeschreibung der letzten Jahren:
Jahr 2006: Feldforschung von Katharina Geistlinger im Bereich der Brennstoffmaterialien im Altiplano, soziokulturelle Forschung und Auswirkung der Solarkocher, Auswirkung auf die Umwelt und die kulturellen Gegebenheiten, Erstellung von Szenarien und Recherche im Bereich des Verbrauchs von Brennmaterial. Die Solarkocher sind jetzt erfolgreich im Einsatz und werden weiterhin vertrieben.

Maria Sams beim Notieren von Messwerten

Jahr 2008: Diplomarbeit von Maria Sams über das Thema der ökologischen Analyse betreffend Sonnenenergie, Wasser- und Bodenverhältnisse zur Untersuchung der Effizienz von Solarpumpen in ländlichen Gebieten. Die Solarpumpen können eingesetzt werden, unterliegen jedoch einer höheren Preisklasse.

Exbol - Team

Exbol 2009: Im Rahmen einer Bolivien-Exkursion, initiiert von INTERSOL, wurden Solar- und Photovoltaik-Experten in Oruro aktiv. Unter Anleitung von Sigi Popp und Walter Zöhling wurde in der Solarwerkstatt in Oruro der Bau von Solarlampen demonstriert. Bis heute werden Solarmodule in der Werkstatt des CSO für alle Solarprodukte hergestellt. Ebenfalls 2009 wurden erstmals Brunnenbohrungen durchgeführt. Der erfolgreiche Einsatz von Brunnenbohrungen von Josef Fink und Phillip Punzhuber bewies, dass es möglich ist, mit konventionellen Geräten Brunnen mit einer Tiefe von bis zu 18 m zu bohren. Für die Weiterarbeit an diesem Projekt benötigt der CSO neue Geräte und erfahrenes Personal. Parallel zu den Arbeiten im Solar- und Brunnenbereich hat Jacques Laville das Computernetzwerk des CSO umstrukturiert und auf den neuesten Stand gebracht.

Werner Krug: Pumpenexperte

Sigfried Popp: Solarexperte

Walter Zöhling: Solarexperte

Jacques Laville: Computerexperte

Jahr 2009: Projekt im Rahmen der Diplomarbeit von Natalia Cyrklaff, mit dem Thema der Implementierung von Biogasanlagen im Altiplano am Beispiel einer Pilotanlage in dem Forschungszentrum Condoriri. Die 12m^3 große Anlage wurde im April 2010 fertig gestellt.

Jahr 2010: Weiterführung der Brunnenbohrungen

Phillip Punzhuber

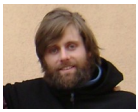
Jahr 2010: Phillip Punzhuber baute in Zusammenarbeit mit Josef Fink eine Handpumpe für Wasser.

ÜBER INTERSOL EINGESETZTE EXPERT/INNEN

Andreas Költringer: 2005, Ing. HTL für Elektrotechnik, Zivilersatzdienst beim CSO, half beim Aufbau vom CSO mit, später: Geschäftsführer des CSO; Durchführung von Kursen über Elektrizität, Biogasanlagen und Solarkollektoren.

Andreas Oberascher: 2007, Absolvent der HTL Salzburg für Elektrotechnik, Zivilersatzdienst beim CSO mit Schwerpunkt Jugendbeschäftigung und technische Anleitung

Daniel Kogler: 2009, Elektrotechniker, Zivilersatzdienst beim CSO, Unterstützung des CSO in technischen Fragestellungen, Bau von Solarkomponenten, Brunnenbohrungen



Daniel Sperl: 2009, Dipl. Ing. (FH) Ökoenergietechnik, Vorübergehende Übernahme der Leitung des CSO, Unterstützung in technischen Angelegenheiten.

Martin Uhrig, 2011, Dipl. Ing. Elektrotechnik aus Karlsruhe/Deutschland, Themenschwerpunkt beim CSO "Machbarkeitsstudie über den Einsatz von regenerativen, dezentralen Erzeugungsanlagen im Altiplano" und die Rekonstruktion von der Solarlampentechnik mit lokalen Materialien.

Mauricio Löwenstein Reyes: 2004, Dipl. Ing. Maschinenbau, erster deutscher Experte beim CSO, Bau der ersten Solarkocher und –lampen, Einrichtung einer Solarwerkstatt.

Katharina Geistlinger: 2006, Dipl. Ing. (FH) Ökoenergietechnik, Praktikantin und anschließend Volontärin in den Bereichen Solarküchen, soziokulturelle Feldforschung, Forschung in CDM.

Maria Sams: Dipl. Ing. (FH) Ökoenergietechnik,
Diplomarbeit mit dem Thema: *„Photovoltaikbetriebene Grundwasserpumpen zur Feldbewässerung im bolivianischen Hochland“*.

Michael Hammerschmidt: 2010, Absolvent der HTL für Maschineningenieurwesen und Automatisierungstechnik, Unterstützung des CSO in technischen Fragestellungen, Bau einer Destillationsanlage

Natalia Cyrklaff: 2009, Dipl. Ing. Chemische Technik, Diplomarbeit mit dem Thema: *„Implementierung von Biogasanlagen im bolivianischen Hochland am Beispiel einer Pilotanlage“*, Volontärin mit dem Thema Biogasanlagen, technische und organisatorische Unterstützung des CSO.

Phillip Punzhuber: 2009, Dipl. Ing. Ökoenergietechnik, Durchführung von Brunnenbohrungen, Bau einer Handwasserpumpe, technische Unterstützung der Organisation, Betriebsanweisung für den Bau von Solarmodulen für verschiedene Solarprodukte.

ERFOLGE DER LETZTEN JAHRE

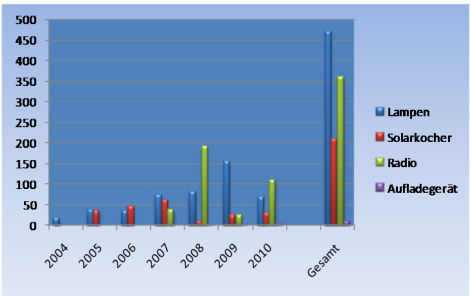
Der Complejo Solar Oruro entstand aus einer Initiative zur Förderung von regenerativen Energien auf dem Altiplano. Von Beginn an wurde die Einführung von Solartechnologie als Alternative zu den spärlich vorhandenen, traditionellen Brennstoffen verfolgt.
Vorgeschehen: Aufgrund der positiven Ergebnisse der Solarkocher entschied INTERSOL Direktor Dr. Johann Eder, ein Projekt basierend auf der Implementierung von Solarküchen in Oruro und Umgebung zu initiieren. Mit diesem Hintergrund trieb Mauricio Löwenstein dieses Ziel im April 2004 voran und kreierte den „Complejo Solar Oruro". Auf Basis der Finanzierung durch INTERSOL konnten die notwendigen Materialien gekauft bzw. aus dem Ausland geliefert werden, wobei CETHA Socamani dafür zuständig war, das Projekt zu koordinieren.

Das Projekt wurde weiterhin abgerundet durch die Implementierung von Solarlampen.

Ab März 2005, übernahm Andreas Költringer die Verantwortung über das Projekt und fuhr mit dem Absatz und der Bekanntmachung der Solarprodukte fort. Es kam 2006/2007 zu einer systematischen Ausweitung und zur Vereinsgründung (Gründungstag: 09. Juli, 2007) sowie zur Integration von zwei weiteren Organisationen: CEPA und IAI. Der CSO wird von diesen Organisationen getragen, wobei das Direktorium laut Statut von den Direktoren dieser Trägerorganisationen gebildet wird.

Solarprodukte

Der Absatz der Solarprodukte findet während den Vorführungen in den ländlichen Gemeinden statt. Die Vorführungen sind meist verbunden mit lokalen Versammlungen der Bevölkerung und Gemeinden. Neben den Präsentationen werden die Produkte auch während der durchgeführten Kurse und Workshops näher erklärt. In den Kursen werden ortsansässige Handwerker und Interessierte mit der neuen Technik vertraut gemacht.
Die nächststehende Grafik zeigt den Absatz der Solarprodukte in den letzten Jahren (2004 – 2010).



Die Solarlampen erfreuen sich großer Beliebtheit bei der ländlichen Bevölkerung. Aufgrund der mangelnden Elektrizitätsversorgung werden die Solarlampe und das Solarradio gerne als Alternativen eingesetzt. Im Durchschnitt wurden bisher 35 Solarkocher und das 67 Solarlampen pro Jahr verkauft. Ein besonders erfolgreiches Produkt sind die Solarradios: Seit Einführung des Produktes 2007 wurde 362 Radios auf Solarmodus umgerüstet und verkauft.

ENERGETISCHER GESICHTSPUNKT

Durch den Einsatz von vor allem Solarlampen und Solarkochern als Ersatz für Brennholz und Erdgas, können Emissionen an CO_2, Methan und anderen schädlichen Stoffen reduziert werden. Während des Brennvorgangs werden pro kg Holz insgesamt 2,5 kg CO_2 frei. Pro Jahr sind das (bei einem Jahresverbrauch von 90.000 Tonnen Holz) geschätzte 225000 Tonnen CO_2, die zum Treibhauseffekt beitragen. Zudem entsteht bei jedem Verbrennen von Holz eine geringe Menge an Stickstoff-, Schwefel, Chlorverbindungen und Staub.

Mittels des Einsatzes des CSO wurden zwischen den Jahren 2004 bis 2010 in den Regionen Oruro, La Paz, Potosi und Cochabamba insgesamt 471 Solarlampen und 209 Solarkocher verkauft. Jede Solarlampe spart ca. 1Tonne CO_2 Emissionen während ihrer Lebensdauer ein.

	Produkte Verkauft			
Jahr	**Lampen**	**Solarkocher**	**Einsparung [kg/ Jahr] durch Solarlampen**	**Einsparung [kg/ Jahr] durch Solarkocher**
2004	19	0	18031	0
2005	38	35	36062	65152,5
2006	35	47	33215	87490,5
2007	73	61	69277	113551,5
2008	81	10	76869	18615
2009	156	26	148044	48399
2010	69	30	65481	55845
Gesamt	471	209	446979	389053,5

Der Einsatz der Produkte ermöglichte also die Einsparung von insgesamt 836 Tonnen CO_2. Umgerechnet sind das pro Solarkocher 389 Tonnen CO_2 und pro Lampe 446 Tonnen CO_2. Im Jahr sind das im Durchschnitt 64 Tonnen eingespartes CO_2.
Der Verbrauch von Kerosin zum Beleuchten von Räumen liegt bei ca. 1 Liter pro Monat. Das Verbrennen von Kerosin erzeugt pro Liter ca. 2,6kg CO_2.

SOZIOKULTURELLER GESICHTSPUNKT

Die Solartechnologie wird mit großem Interesse betrachtet. Die Akzeptanz der Technologie durch einige Dorfmitglieder, hat eine Beispielwirkung auf andere Dorfmitglieder. Im Durchschnitt werden bei jeder Präsentation drei Solarprodukte verkauft, wobei der Solarkocher und die Solarlampe im Vordergrund stehen.

Die Problematik der Reduzierung von Llena macht sich in den Dörfern bemerkbar. Gas steht nicht immer zur Verfügung, so dass der Solarkocher bzw. die Solarlampe als notwendige Alternativen angesehen werden. Der Solarkocher zum Beispiel wird 1-2-mal pro Tag zum Zubereiten von Speisen und Erwärmen von Wasser zum Wäschewaschen, Geschirrwaschen und für die Erzeugung von Warmwasser für die Körperpflege genutzt. Hauptsächlich werden Reis, Kartoffeln und Nudeln mit dem Solarkocher zubereitet. Für das Anbraten von Fleisch oder zum Brotbacken wird der Solarkocher nicht verwendet. Die Nutzer sind mit den Solarprodukten im Allgemeinen zufrieden. Die positiven Auswirkungen sind erkennbar, da die Ausgaben für Brennstoffe minimiert werden, die Lebensqualität sich verbessert, da weniger Zeit für die Suche nach Brennstoffen aufgewandt wird (Kinder haben mehr Zeit für die Schule, Mütter mehr Zeit für andere Aufgabenbereiche) und die Menschen ihre gesundheitlichen Bedingungen verbessern können (keine Abgase mehr, gekocht wird an der freien Luft).

Das Solarradio und Solaraufladegerät (direkt und indirekt) sind gewünschte Produktvariationen. Die Nutzung ist nicht notwendig, jedoch hilfreich und beliebt. Vor allem das Radio ist am Land das einzige Kommunikationsmedium, um einerseits Informationen, andererseits Unterhaltung zu bekommen. Den Menschen in ländlichen Gegenden bereitet das Radio viel Freude, weshalb es stets mitgetragen und genutzt wird. Das Solarladegerät ermöglicht beispielsweise bei Notfallen ein schnelles Kommunizieren.

Biogasanlagen bringen mehrere Vorteile mit sich. Zum einen hat eine Biogasanlage einige ähnliche positiven Auswirkungen wie die Solarprodukte (weniger Zeit- und Arbeitsaufwand für die Suche nach Brennstoffen, gesundheitliche Verbesserung, etc.), zum anderen wird durch die Biogasanlage auch hochwertiger Dünger erzeugt, der beispielsweise verkauft werden kann und somit die wirtschaftliche Situation der Familie stärkt.

ÖKOLOGISCHER GESICHTSPUNKT

Die Nutzung der Solarprodukte hat mehrere Vorteile. Zum einen werden Ausgaben für Brennstoffe und der damit verbundene Aufwand der Beschaffung minimiert. Auf der anderen Seite tragen die Produkte und Projekte zum Schutz der Umwelt und der Minimierung der Verwendung von *Llena* bei.

VERKAUFSABLAUF DER SOLARPRODUKTE

1. Vorbereitungen für die Präsentation in der Werkstatt und im Büro des CSO

Bei der Vorbereitung werden verschiedene Vorführmaterialien, Folder und weiteres bereitgestellt. Die Vorführmaterialien werden vor Ort ausgepackt und mit einer PowerPoint Präsentation oder verbal präsentiert.

Solarprodukte, Vorführprodukte, Folder, Fragebogen, Betriebsanleitungen, Rechnungsvorlage, Quittungsheft

2. Fahrt zum Einsatzort

Die verschiedenen Kontakte von Cirilo Trujillo in ländlichen Gebieten werden als Einsatzorte besucht. Vor Abreise werden die zuständigen Personen in den Dörfern kontaktiert. Meistens werden die Präsentationen während Dorfsitzungen und anderen Treffen durchgeführt.

Fahrt zum Einsatzort mit beladenem Auto

3. Präsentation

Im Rahmen der Gemeindesitzungen werden die Arbeiten und Produkte des CSO vorgestellt
(Powerpointpräsentation oder mündliche Informationen)

- Solares Kochen gemeinsam mit den Dorfbewohner/innen
- Gemeinsames Essen
- Ausprobieren der Solarprodukte
- Zusammenfassung einer Liste mit Interessierten

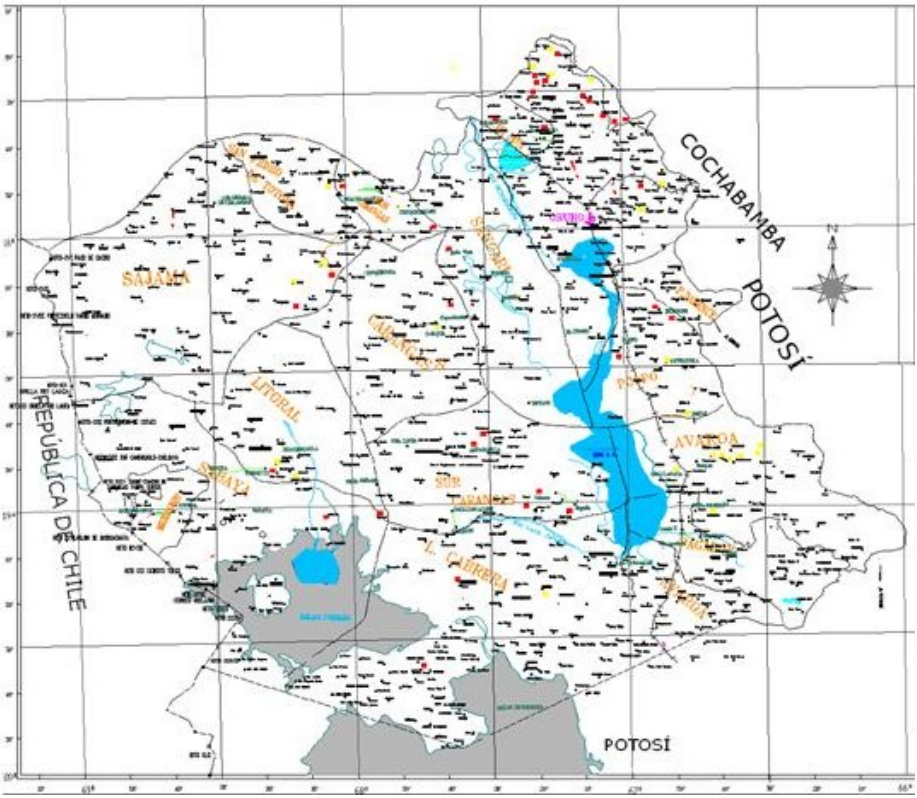
—> Überlegungszeit für interessierte Dorfbewohner/innen danach -> weitere Terminvereinbarung. Anschließend erfolgt eine neuerliche Vorbereitung der bestellte Produkte und die Fahrt in die Gemeinde.

Präsentation der Solarprodukte

4. Verkaufsablauf

Beim Kauf eines Solarproduktes: Durchführung der Abrechnung, Übergabe der Produkte, Austeilen von Fragebogen, Folder und Kontaktkärtchen

Gemeinsames Kochen



Die Karte zeigt die Region Oruro, in der der Complejo Solar aktiv ist. Die gelben Punkte markieren alle jene Gemeinden, in denen das CSO-Team schon vor Ort die Solarprodukte präsentiert und vorgeführt hat. Die roten Punkte zeigen jene Orte an, in denen Solarprodukte verkauft wurden.

ZUKUNFTSAUSSICHTEN DES CSO

Künftig werden der Absatz der Solarprodukte weitergeführt und neue Projekte implementiert. Die zukünftigen Projekte sind unten aufgelistet. Die Zusammenarbeit mit anderen und neuen Institutionen soll gestärkt werden. Wie bereits oben erwähnt, werden Kurse vom CSO durchgeführt, um einerseits den Bekanntheitsgrad zu erhöhen und andererseits Kenntnisse und Fertigkeiten weiterzugeben.

Aktuelle und zukünftige Projekte

Auch für die Zukunft sind weitere Initiativen geplant. Folgend, eine kleine Übersicht über die Projekte die aktuell durchgeführt werden, bzw. die künftig stattfinden:

- Projekt „Pueblo Alternativo"; Integration von ausschließlich regenerativen Energien in einem Dorf des Altiplanos = „Energieautarkes Dorf"
- Solarkollektoren-Projekt: Ermittlung der Effizienz verschiedener Solarkollektoren (Solarduschen) und Vergleich von Preis/Leistungsverhältnis
- Soziokulturelle Forschung im Bereich der Biogasanlagen
- Zusammenfassung einer Implementierungsstrategie für Biogasanlagen, Weiterführung des Brunnenbohrprojektes, Zusammenfassung erster Ergebnisse und Theorie
- Destillationsanlagenprojekt mit CATAPA (belgische Organisation, die mit dem CSO-Kooperationspartner CEPA zusammenarbeitet), im Rahmen des Programms werden Destillationsanlagen vom Team des CSO gebaut, Projektziel: Destillation von verschmutztem Wasser, um sauberes Wasser – Destillate zu gewinnen
- Studie über die Implementierung weiterer regenerativer Produkte, die zur Energieerzeugung genutzt werden können (zum Beispiel: Wasserkraft, Windkraftwerk, etc.)

Aussichten auf Finanzierungsmöglichkeiten

Der Complejo Solar Oruro wird derzeit von Spenden aus dem Ausland (Österreich) subventioniert. Um mehr Unabhängigkeit zu schaffen, hat der Complejo Solar mehrere Möglichkeiten. Zum einen können die Materialien, die aus Österreich und Deutschland geliefert werden, hier auf dem lokalen Markt bezogen werden. Jedoch gibt es Komponenten (wie Solarzellen), die auf dem bolivianischen Markt nicht existieren.
Des Weiteren bemüht sich der Complejo Solar Oruro um die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit der Regierung (Ministerium für Energie, Ministerium für Wasserförderung) und somit um deren Hilfestellung im Punkto Finanzierungsmöglichkeiten. Weiters soll der Absatz von Produkten erhöht werden.
Natürlich sind Spenden weiterhin wichtig, um für die Einführung von alternativen Energien für die Menschen im bolivianischen Altiplano zu arbeiten. Wenn Sie uns unterstützen möchten, finden Sie alle benötigten Daten auf der letzten Seite.

DANKSAGUNG AN DIE SPENDER

Aufgrund der Erfolge, die wir in den letzten Jahren erreicht haben, möchte sich der Complejo Solar Oruro herzlich bei allen Spendern für das Vertrauen und die kooperative Zusammenarbeit bedanken. Wir möchten Ihnen versichern, das alle Mittel zu 100% in die Organisation und Implementierung von Solarprodukten sowie in die Realisierung von neuen (Pilot-) Projekten fließen. Wir möchten darauf hinweisen, dass Spenden an Kooperationen von INTERSOL von der Steuer abgesetzt werden können. Nähere Informationen dazu erhalten Sie auf der Internetseite www.intersol.at oder durch das INTERSOL-Team +43 (0)662 874723 oder office@intersol.at.

Zum Abschluss möchten wir Ihnen einige (auch lustige) Fotos von den Nutzer/innen zeigen, die erfolgreich Solarprodukte in ihr Leben integriert haben.

WIR BEDANKEN UNS BEI IHNEN

Glückliche Solarlampenbesitzerin mit ihren Kindern

Promotion während des Karnevals

Solares Kochen mit dem Team des CSO

UNSERE MITARBEITER

…scheuen keine Mühe …

….lieben die Umwelt …

…und lassen den Kopf nicht hängen.

EINIGE UNSERER SOLARKOCHERBESITZER

Eulalia y Eduardo Marzana (aus Ancocota)

Valentina y Simon Huarachi (aus Ancocota)

Alejandro Flores Villca (Pucara)

Kontaktdaten

Kontakt Bolivien

Complejo Solar Oruro
Avenida de 6 Augosto s/n y Campo
Jordan, Ambiente de IAI
Oruro, Bolivia
E-mail: complejosolar@gmail.com
Website: : www.complejosolar.com

Kontakt Österreich

INTERSOL-Verein zur Förderung
INTERnationaler SOLidarität
Imbergstr. 2/3
5020 Salzburg
Tel. +43 (0)662 874723
E-Mail: office@intersol.at
Website: www.intersol.at

Spenden & Unterstützung

Raiffeisenverband Salzburg
Kto.-Nr. 53959
BLZ 35000
Internationale Überweisungen:
IBAN: AT32 3500 0000 0005 3959
BIC: RVSAAT2S (SWIFT)

Oktober 2011