

Gefördert vom:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

in Kooperation
mit der:

gtz

Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener Dörfer in Nicaragua

Solarwerkstatt
der GS Blankenese e.V.
Dezember 2006

**„Integriertes Solarsystem
zur Strom- und Wasserversorgung
abgelegener Dörfer in Nicaragua“**

Gefördert vom:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

in Kooperation mit

gtz

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit GmbH

Verantwortlich im Sinne des Presserechts:
Clemens Krühler,
Tel.: 428828-0, Fax: 428828-45
Email: ClemensKruehler@aol.com

Hamburg, Dezember 2006

Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener Dörfer in Nicaragua

**Bericht der
Solarwerkstatt
der
Gesamtschule Blankenese e.V.**

Hamburg, Dezember 2006

Einleitung

Die Zielvorgabe des Projekts „*Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener Dörfer in Nicaragua*“ - Ende des Jahres 2003 als Ergebnis einer gemeinsamen Diskussion zwischen dem Kleinprojekte-Fonds der GTZ (Elmar Dimpl) und der Solarwerkstatt der Gesamtschule Blankenese (Clemens Krühler) festgelegt – bestand in dem Aufbau verschiedener solarelektrischer Anwendungen zur Verbesserung der Infrastruktur (Wasser-, Strom- Gesundheitsversorgung) in dem Dorf San Pedro. Das Projekt sollte erstmalig in Nicaragua mehrere Anwendungsmöglichkeiten der Photovoltaik und Solarthermie integrieren. Als unmittelbare Projektziele wurden definiert:

- Bau und Elektrifizierung eines kommunalen Gemeinschaftshauses
- Elektrifizierung der 11 Familienhäuser
- Wasserversorgung: Brunnenbau, Tank und Installation einer Pumpe
- Trinkwasseraufbereitung
- Feldbewässerungssystem
- Warmwasserversorgung
- Medizinstation

Durch die Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft, durch die Verbesserung der Gesundheitsversorgung und der Lebensqualität sowie durch die Verbesserung der Ausbildung soll ein Beitrag zur Armutsbekämpfung auf dem Land geleistet werden.

Das mittelfristige Ziel besteht in der Demonstration und Testung der einzelnen technischen Komponenten auf ihre Alltagstauglichkeit und Marktfähigkeit.

Längerfristig geht es um die Organisation und den Betrieb eines Netzverbundes diverser Firmen und Ausbildungsinstitutionen, um Nutzer, Betreiber, Schüler und Studenten in Deutschland und Nicaragua optimal mit modernen solaren Versorgungssystemen vertraut zu machen und sie praxisnah zu schulen.

In diesem Projekt wirkten diverse Organisationen zusammen. Neben der Solarwerkstatt der GS Blankenese, die die Federführung in der Planung und Abwicklung des Projekts innehatte, arbeitete auf der nicaraguanischen Seite die Nichtregierungsorganisation (NGO) INGES (Instituto de Investigaciones y Gestión Social) als verantwortlicher Partner. Der UNAN (Universität von Leon/Nicaragua) und der Leoner Technikerschule „Tecnico la Salle“ diente das Projekt als Objekt praxisnaher Ausbildung der Studenten und – nach dessen Abschluss – als Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Die deutsche Firma SET (Selected Electronic Technologies GmbH) und die nicaraguanische Firma ENICALSA standen bei der Entwicklung und dem Bau verschiedener Geräte sowie deren Installation zur Verfügung. Zudem oblag ENICALSA die Ausbildung der Dorfbevölkerung.

Die Gesamtschule Blankenese hat im Verlauf des Projekts zwei Schülergruppen nach Nicaragua geschickt, die gemeinsam mit nicaraguanischen Studenten und Schülern beim Aufbau der Systeme geholfen haben. Weitere Besuche der GS Blankenese – auch nach Abschluss des Projekts – sind geplant.

Im Herbst des Jahres 2004 waren die Vorbereitungen abgeschlossen und mit den praktischen Arbeiten konnte begonnen werden. Die Projektdauer war auf 12 Monate angelegt, jedoch erst im Mai 2006 waren die praktischen Arbeiten beendet, es ist also zu einer erheblichen Zeitüberschreitung gekommen. Der Verfasser dieses Berichts hat sich vom Sommer 2005 bis zum Sommer 2006 in Nicaragua aufgehalten, u.a., um den Fortgang des Projekts zu beschleunigen und seinen Abschluss sicher zu stellen.

Im Folgenden orientiert sich der Bericht an der Struktur der Ziele (unmittelbar, mittelfristig, übergeordnet). In den Abschnitten wird sowohl das Erreichen der Ziele untersucht als auch z.T. die Zielprojektierung selbst kritisch beleuchtet. In einem abschließenden Kapitel wird das Projekt noch einmal einer zusammenfassenden Bewertung unterzogen.

I. Unmittelbare Projektziele

a. Bau und Elektrifizierung eines kommunalen Gemeinschaftshauses

Das Datum des offiziellen Projektstarts in Leon war der 8. Oktober. An diesem Tag wurde das Projekt „*Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener*

Dörfer in Nicaragua“ von allen beteiligten Organisationen und Firmen, diversen Repräsentanten der Stadt Leon, der Universität Leon, der Technikerschule La Salle und der Öffentlichkeit vorgestellt. Anwesend war auch der Leiter der deutschen Botschaft in Nicaragua, Herr Gregor Koebel. Berichte nicaraguanischer Zeitungen, Rundfunk- und TV-Anstalten folgten. Wenige Wochen nach der Leoner Veranstaltung begann der Bau des kommunalen Gemeinschaftshauses, der zum Aufgabenbereich von INGES gehörte. INGES ist eine Nichtregierungsorganisation in Nicaragua, die sich die Unterstützung der ländlichen Entwicklung zum Ziel gesetzt hat. Den Auftrag zum Bau des Hauses erhielt das Berufsausbildungszentrum „Centro de Formación Laboral“. Im März 2005 war das kommunale Zentrum bis auf die Strom und Wasserversorgung fertig gestellt. Es verfügt über eine große überdachte Vorhalle, die sich zum sozialen und kulturellen Zentrum des Dorfes entwickelt hat. Täglich bildet die Vorhalle den Treffpunkt für Absprachen und für die Vorbereitung gemeinsamer Aktivitäten. Für Dorffeste und Versammlungen aller Art ist sie der geeignete Ort. Die Dorfbevölkerung hat sich eine Audioanlage angeschafft, um auch bei diversen Anlässen Musik hören zu können. Natürlich eignet sich die Vorhalle auch als Tanzboden. Als Versammlungsort ist das Zentrum eine enorme soziale Bereicherung, dessen Bedeutung kaum überschätzt werden kann.

Auf der Vorderseite des Hauses befinden sich in dem kommunalen Zentrum drei Räume, in denen die Haustechnik, eine kleine Küche und die Medizinstation untergebracht sind. Auf der Rückseite des Hauses können die Dorfbewohner an fünf Waschbecken ihre Wäsche reinigen. Zwei Duschen stehen überdies für die Körperpflege bereit. Diese Einrichtungen sind von den Einwohnern geradezu begeistert angenommen worden. Jung und Alt nutzen die Duschen nunmehr fast täglich. Das Abwasser wird in eine eigens gebaute Sickergrube geleitet und dort mit Hilfe von Vulkangestein gereinigt.

Im Mai 2005 erhielt das kommunale Zentrum seine Photovoltaikanlage incl. Laderegulierung, Akkusatz und Wechselrichter für das hauseigene 110 Volt-Wechselstromnetz. Die PV-Anlage versorgt zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Trinkwasseraufbereitungsanlage, den Kühlschrank und den Solarmedicus sowie diverse Endgeräte für temporäre Anwendungen (Musikanlage, Bohrmaschine etc.).

Die Aufsicht über das kommunale Zentrum haben der Dorfpräsident und seine Frau übernommen, sie regeln die Nutzung und die Reinigung bzw. Pflege des Hauses. Gleichzeitig haben die beiden einen Kühlschrank angeschafft, mit dessen Hilfe sie die Dorfbevölkerung mit Eis und gekühlten Lebensmitteln versorgen können. Das Haus ist innen und außen in einem tadellosen Zustand.

Von dem Plan, auf dem kommunalen Zentrum auch noch eine solarthermische Anlage zu installieren, haben wir nach reiflicher Überlegung und langen Diskussionen Abstand genommen: Warmes Wasser erachten die Dorfbewohner weder zum Duschen noch zum Waschen der Wäsche für notwendig; es ist auf dem Land in Nicaragua auch nicht üblich. Statt in San Pedro ist der solarthermische Kollektor auf der Insel Ometepe als Demonstrationsanlage aufgebaut worden. Nutznießer ist das Hotel Villaparaíso, das das warme Wasser als Duschwasser in drei Ferienhäusern verwendet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt plant die Geschäftsleitung des Villaparaíso, die gesamte Hotelanlage incl. Küche mit solarthermischen Anlagen auszurüsten – ein Effekt des Demonstrationskollektors. Weitere Hotelbesitzer auf Ometepe haben sich die solarthermische Anlage angeschaut und zeigen sich ebenfalls hoch interessiert.

b. Elektrifizierung der Familienhäuser

Ursprünglich sollten alle 11 Familienhäuser mit einem Solarhome-System ausgestattet werden. Eine Familie hat sich von diesem Vorhaben zurückgezogen, so dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt lediglich 10 Familien ein solches System benutzen. Für diese 10 Familien aber hat sich die Elektrizität im eigenen Haus als die vermutlich wichtigste Komponente des Projektes herausgestellt. Im Vertrauen erzählte mir die Frau des Dorfpräsidenten, dass alle Familien sich an der genossenschaftlichen Feldarbeit auf dem künstlich bewässerten Feld beteiligt hätten – bis die Solarhome-Systeme da waren. Danach waren es nur noch zwei Familien, die weiter auf dem Feld arbeiteten.

Fast alle Familien haben sich Kleinstfernseher (12 V, schwarz/weiß) dazugekauft, die von den 100 Watt-Solargeneratoren problemlos versorgt werden können. In allen Häusern existieren drei Lampen, so dass abends – gegen 19.00 Uhr herrscht immer Dunkelheit! – ein vielfältigeres Familienleben als zuvor stattfinden kann. Wir wissen von Frauen, die neben ihrer Hausarbeit das Lesen von Büchern zu einer ihrer wesentlichen abendlichen Beschäftigung gemacht haben.

Das 11. Solarhome-System ist auf mehrheitlichem Wunsch der Dorfbevölkerung nicht auf dem Schulgebäude, sondern auf dem Dach der Kirche installiert worden. Die Schule werde abends praktisch nicht genutzt, die Kirche schon, das war das Argument der Dorfbewohner.

Die Solarhome-Systeme sind auf stabilen Aluminiummasten und –halterungen montiert, von Installationen auf den doch häufig instabilen Dächern haben wir Abstand genommen. Alle Solarhome-Systeme arbeiten bis heute fehlerfrei. Auch mit diesen Systemen inklusive der Lampen gehen alle Dorfbewohner sehr behutsam um.

c. Wasserversorgung: Brunnenbau, Tank und Installation einer Pumpe

Bereits im Jahr 2004 hatte eine Schülergruppe der Gesamtschule Blankenese gemeinsam mit Studenten der UNAN San Pedro besucht und erste Feldbewässerungsversuche gestartet. Der Brunnen, der seinerzeit benutzt wurde, erwies sich jedoch als zu unergiebig. Noch zum Jahresende haben die Bewohner des Dorfes begonnen, einen neuen, tiefer gelegenen Brunnen zu bauen. Gemeinsam mit der Dorfbevölkerung, Studenten der UNAN und der Tecnico La Salle beschäftigte sich eine Schülergruppe der GS Blankenese, die im März 2005 eine Projektreise nach Nicaragua unternahm, intensiv mit der Vertiefung des neuen Brunnens, der Pumpeninstallation und der Vorbereitung des Feldes zwecks Fortsetzung der künstlichen Bewässerung. Im Januar 2006 schließlich installierten Mitarbeiter der Firma ENICALSA sowie zwei deutsche Studenten der Energietechnik¹ und zwei nicaraguanische Studenten den Wassertank und die Wasserleitungen zum kommunalen Zentrum. Der Wassertank ist in der Nähe des Brunnens an einem Berghang aufgestellt. Er befindet sich etwa 8 m oberhalb des kommunalen Zentrums, so dass das Wasser an den Zapfstellen mit einem Druck von knapp 0,8 bar ankommt. In der Hauptleitung vom Tank zum kommunalen Zentrum ist ein Abzweig mit Sperrventil zum Feldbewässerungssystem eingebaut.

d. Trinkwasseraufbereitung

Die Trinkwasseraufbereitungsanlage – konzipiert und gebaut von dem Ingenieurunternehmen SET – war das letzte technische Modul, das in San Pedro installiert wurde (Mai 2006). Das Rohwasser, das vom Hochtank kommt, wird in dieser Anlage zunächst mit Hilfe eines Filters mechanisch gesäubert und dann anschließend in einem Reaktor mit hartem, keimtötendem UV-Licht bestrahlt. Die Bestrahlungsstärke pro Wassereinheit hängt von der Durchflussgeschwindigkeit des Wassers ab. Bei 7 Liter pro Minute wird das Wasser mit 400 Joule pro m² bestrahlt. Dieser Wert entspricht dem deutschen Standard und wird von der Trinkwasseraufbereitungsanlage nicht unterschritten. Dreimal am Tag – morgens, mittags und abends – können die Bewohner von San Pedro der Anlage nunmehr jeweils für drei Stunden sauberes Trinkwasser entnehmen. Die Anlage ist von den Bewohnern sehr gut angenommen worden, alle Familien kommen regelmäßig zum kommunalen Zentrum und holen sich ihr desinfiziertes Wasser. Das ist verständlich, gilt doch unsauberes Wasser als einer der wichtigsten Verursacher von Krankheiten.

e. Feldbewässerungssystem

Für das Feldbewässerungssystem hat die Dorfbevölkerung am wenigsten Akzeptanz aufgebracht. Bei unseren Besuchen war das Feldbewässerungsfeld das Modul des

¹ Es handelt sich um zwei Studenten der Energietechnik (Jakob Grimm und Adam Halaburda), die während ihres Betriebssemesters für einen 5monatigen Einsatz in der Firma ENICALSA gewonnen werden konnten. Gemeinsam mit nicaraguanischen Studenten waren die beiden während ihres Aufenthaltes intensiv in das San Pedro-Projekt integriert.

Projekts, das häufig einen schlechten Eindruck machte, ungepflegt und nicht effektiv genutzt. Das lässt sich an dem Wasserverbrauch ablesen, der durchschnittlich 2m³/Tag betrug, bevor die Wascheinrichtungen fertiggestellt wurden – viel zu wenig, um 2000m² hinreichend zu bewässern.² Das hat verschiedene Gründe, die ganz unterschiedlicher Natur sind und für uns nur schwer herauszufinden waren. Zunächst sind die Dörfler in erster Linie Viehbauern, die vom Gartenbau sehr wenig verstehen. Sie bauen in der Regel lediglich Pflanzen als Viehfutter an sowie Mais und Bohnen zu eigenem Verzehr. Über die Aufzucht und Pflege anderer Gemüsepflanzen verstehen sie wenig, auch nicht von Bodenbearbeitung oder Düngung. Zudem gibt es Anhaltspunkte aus Erzählungen der verschiedenen Familien, dass es erhebliche Widerstände gegen die genossenschaftliche Arbeit gibt, ein Punkt, der uns eingangs überhaupt nicht klar war und den wir bei der Planung auch nicht bedacht hatten. Wie schon erwähnt - die meisten Familien stellten die Mitarbeit an der gemeinsamen Feldarbeit ein, sobald ihr familieneigenes Solarhome-System da war. Ein weiteres Phänomen: Fast beiläufig fragte ich die Frau des Dorfpräsidenten, warum denn nur immer Männer auf den Feldern zu sehen seien. Sie lachte und antwortete, dass sie das nur machen, wenn wir anwesend seien. Die Arbeit würden – wenn denn überhaupt – die Frauen machen. Nach ihren Erzählungen war sie es selber mit einer weiteren Frau, die bei der Feldbewässerung nicht locker ließ und beide Männer dazu brachten, nicht aufzugeben. Gegenwärtig ist der Stand im Dorf, dass zwei Familien das Feld weiterhin bearbeiten und auch ernten. Gegenüber den meisten Personen, die wir bei unseren Besuchen und Arbeitseinsätzen mitbrachten und deren Aufgabe es war, in Sachen Feldbewässerung zu schulen und zu unterrichten, verhielten sich die Einwohner von San Pedro auffallend gleichgültig, seien es Spezialisten und Studenten von der UNAN oder von INGES. Nur, als wir einen Bauernsohn, dessen Vater selber am Stadtrand von Leon ein Feldbewässerungssystem betreibt, mit ins Dorf brachten, lebten einige der Dörfler auf und diskutierten angeregt mit ihm. Die Einschätzung des Leoner Bauernsohnes war, dass es langanhaltender und intensiver Kontakte bedürfe, wenn in den Einstellungen der San Pedro-Bauern sich Grundlegendes ändern sollte, am besten sei der Kontakt „von Bauer zu Bauer“.

f. Warmwasserversorgung

Für die Warmwasserversorgung war die Installation eines Thermosyphonkollektors vorgesehen. Nach Gesprächen mit den Bewohnern des Dorfes und auch mit Herrn Elmar Dimpl – Betreuer des Projekts seitens der GTZ – sind wir zu der Überzeugung gekommen, dass diese Anwendung im Dorf überflüssig wäre. Der Gebrauch warmen Wassers ist weder zur Körper- noch zur Kleiderreinigung üblich, sicher bei den in Nicaragua herrschenden Temperaturen zumindest für die Körperreinigung auch nicht zwingend notwendig. Der aus unserer Sicht geeignetste Ort für die Aufstellung des solarthermischen Kollektors war schließlich die Hotelanlage „Villa Paraiso“ auf der Insel Ometepe. Dort wird das Gerät für die Warmwasserversorgung von drei Ferienwohnungen genutzt und passt sich hervorragend in das Vorhaben der Hotelgeschäftsleitung ein, die gesamte Warmwasserversorgung der Hotelanlage – auch der Küche und der Wäscherei – durch solarthermische Geräte bereitzustellen.

g. Medizinstation

Die Medizinstation ist mit dem SOLARMEDICUS der Firma SET GmbH ausgerüstet, die Station besitzt ein Kühlgerät und Fächer zur Aufbewahrung medizinischer Geräte. Sie dient dem mobilen medizinischen Personal, das – so der Plan – mehrmals pro Woche das Dorf besuchen sollte. Bis heute sieht sich die staatliche Gesundheitsorganisation (MINSa) nicht in der Lage, San Pedro zu betreuen. MINSa unterhält eine Medizinstation, die etwa 5 km von San Pedro entfernt liegt und ist aus personellen Gründen bislang nicht in der Lage, eine weitere Station zu unterhalten. Abhilfe hat die Bürgermeisterin des Distrikts allerdings in Aussicht gestellt. Bis dahin dient der Kühlschrank des SOLARMEDICUS der Kühlung verderblicher Lebensmittel.

² Nach der Installation der Wascheinrichtungen beträgt der durchschnittliche Wasserbedarf 7 m³/Tag.

II. Mittelfristige Projektziele

Als mittelfristige Projektziele nennt der Projektantrag die „Demonstration und die Testung der einzelnen technischen Komponenten auf ihre Alltagstauglichkeit und Marktfähigkeit“. Diese Ziele sind vollständig erreicht, wenn man 1,5 Jahre als ausreichenden Zeitraum für die Demonstration der Alltagstauglichkeit gelten lässt. Keine der technischen Komponenten hatte einen Fehler oder ist in dem genannten Zeitraum ausgefallen. Es gab keine mutwillige Zerstörung und auch keine fahrlässige Handhabung. Lediglich einige Verbrauchsmaterialien (Sicherungen, Lampen) mussten ausgetauscht werden. Die meisten Familien haben sich ein einfaches 12 Volt s/w-Fernsehgerät gekauft, einige sogar einen einfachen Wechselrichter, um einen Farbfernseher auf 110V Basis betreiben zu können. Diese Familien mussten zuvor über die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Solarhome-Systeme aufgeklärt werden.

Die eingesetzten Geräte sind aufgrund ihrer technischen Reife sicherlich alltagstauglich und wären somit auch marktfähig. Dass zumindest die Solarhome-Systeme potentielle Käufer finden, die den gesamten Preis auch zahlen können, ist durch vereinzelte Käufer belegt. Gleichwohl bleibt festzustellen, dass der Kauf von solarbetriebenen Geräten – welcher Art auch immer – in Nicaragua ein hoch subventioniertes Geschäft ist.

III. Langfristige Projektziele

Als langfristige Ziel gilt es, „einen Netzverbund diverser Firmen und Ausbildungsinstitutionen (GS Blankenese, UNAN, Tecnico la Salle) zu organisieren und zu betreiben, um Nutzer, Betreiber, Schüler und Studenten in Deutschland und Nicaragua optimal mit modernen solaren Versorgungssystemen vertraut zu machen und sie praxisnah zu schulen.“ Diese Zielsetzung hat sich als die schwierigste erwiesen und ist auch bei weitem noch nicht erfüllt. Noch immer sind die Gesamtschule Blankenese und die ihr angeschlossene Solarwerkstatt die treibenden Kräfte, die Initiativen entfalten. Auch über das Projekt hinaus wird die Gesamtschule Blankenese das Dorf San Pedro betreuen und in diese Betreuung die UNAN und die Tecnico La Salle miteinbeziehen. Auf der nicaraguanischen Seite gibt es lediglich zwischen der Solartechnikfirma ENICALSA und dem Dorf San Pedro regelmäßige Kontakte. Seitens der nicaraguanischen Bildungsinstitutionen mangelt es nicht an Interesse, es sind pragmatische Gründe, die die Kontaktpflege verhindern: Für die UNAN und die Tecnico La Salle ist sie aus finanziellen Gründen nicht möglich. San Pedro liegt etwa 100 km nördlich von Leon, die letzten 12 km sind äußerst unwegsam, sie sind ohne ein geländegängiges, 4radgetriebenes Auto nicht zu meistern. Immerhin wird der Kontakt mittlerweile in unregelmäßigen Abständen von „Abgesandten“ des Dorfes hergestellt, die die Wegstrecke nach Leon zunächst mit Pferden, dann mit dem Überlandbus meistern. Für die Ausbildung der Schülerinnen und Schüler der GS Blankenese erweist sich das Projekt *„Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener Dörfer in Nicaragua“* (wie andere in Leon ebenfalls) als optimal.

IV Resumee

Zu großen Teilen ist das Projekt außerordentlich erfolgreich und gelungen, alle Geräte funktionieren und werden sehr gut gewartet. Der Lebensstandard der Dorfbevölkerung hat sich verbessert, insbesondere durch die Existenz eines kommunalen Zentrums, in dem alle Angelegenheiten von öffentlichem Interesse abgewickelt werden können. Aber auch das Leben in den Häusern ist durch das Vorhandensein von Licht angenehmer geworden. Das Licht verlängert den Tag und eröffnet den Menschen abendliche Tätigkeiten, die zuvor unmöglich waren, etwa Lesen, Arbeiten im und am Haus. Durch die Bereitstellung entkeimten Wassers kann auf eine Verbesserung des Gesundheitszustandes geschlossen werden, exakte Untersuchungen über die Verbesserung des Gesundheitszustandes liegen noch nicht vor. Die Verbesserung der Lebensmittelversorgung durch den ganzjährigen Betrieb eines künstlich bewässerten Feldes ist nunmehr möglich, wird jedoch bislang nur von einigen Familien wahrgenommen.

Doch gibt es innerhalb des Projekts auch Fehler bzw. Fehleinschätzungen, die – im Nachhinein gesehen – teilweise bereits in der Projektbeschreibung angelegt waren. D.h., einiges hätten wir besser wissen müssen:

- *Die Konzentration möglichst vieler solarer Anwendungen in einem Dorf entspringt eher dem Wunsch der Initiatoren auf deutscher Seite denn der Bedürfnislage der bäuerlichen nicaraguanischen Bevölkerung.*
- *Bei der Auswahl des nicaraguanischen NGO-Partners hatten wir nicht unbedingt eine glückliche Hand. Das Engagement von INGES hielt sich im Verlauf der gesamten Projektzeit in sehr engen Grenzen.*
- *Die Bereitschaft der Dorfbevölkerung, genossenschaftlich oder gemeinschaftlich zusammenzuarbeiten, wurde von uns eingangs überschätzt.*
- *Das Verhältnis von produktiven und konsumtiven Effekten des Projekts wird von uns anders gesehen als von den Nicaraguanern. Für die Dorfbewohner von San Pedro sind in erster Linie jene Elemente des Projekts wichtig, die das Leben angenehmer machen, nicht jene, die die Arbeit produktiver machen. Diese Haltung ist auf den ersten Blick verständlich, unterschlägt allerdings, dass auf die Dauer ersteres ohne das zweite nicht zu haben ist.*
- *San Pedro liegt etwa 100 km nördlich von Leon, diese Entfernung bedeutet für viele Menschen eine Distanz, die nicht einfach zu überwinden ist. Während der Regenzeit ist es ausgeschlossen, San Pedro zu erreichen, weil dann der felsige Bergweg auf den letzten 12 km völlig unpassierbar wird. Infolge der relativ großen Entfernung und des eingeschränkten Zugangs leiden persönliche Kontakte (Transport) und Kommunikation v.a. unter den Nicaraguanern selber. Für die Studenten oder Wissenschaftler der UNAN ist es praktisch unmöglich, San Pedro regelmäßig zu besuchen.*

Der bisherige Verlauf des Projektes hat gezeigt, dass den Bauern von San Pedro - aber auch den Bauern in Nicaragua allgemein – das Wissen um eine effektive Landbestellung und um die Vermarktung ihrer Produkte weitgehend fehlt. Dieses Wissen ist in Nicaragua aber durchaus vorhanden, beispielsweise in den Agrarinstituten der Universitäten. Von dort wird es aber nur in seltenen Fällen zu den bäuerlichen Produzenten getragen. Die Physikkurse des GS Blankenese, die Leon jährlich besuchen, werden ihre guten Kontakte zur UNAN und Tecnico La Salle nutzen, um Wissenschaftler der UNAN, Agraringenieure und Bauern, die solargestützte Feldbewässerungssysteme betreiben, in einer Veranstaltungsreihe an der UNAN zusammenzubringen. Die Bauern kommen aus der Umgebung von Leon oder eben aus San Pedro. Die Veranstaltungsreihe dient der Ausbildung der Bauern und ihrem Erfahrungsaustausch. Thematisch wird sich die Reihe mit

- Pflanzenanbau, Pflanzendüngung und Schädlingsbekämpfung
- Technik der Feldbewässerung
- Vermarktungsstrategien
- Grundlagen der Solartechnik

befassen.

Zuguterletzt: Ein Projekt wie „Integriertes Solarsystem zur Strom- und Wasserversorgung abgelegener Dörfer in Nicaragua“ ist ohne finanzielle Unterstützung nicht denkbar. Zu besonderem Dank sind wir der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH verpflichtet, die mit 72.000 € den größten Teil des Projektes finanziert hat. Herr Elmar Dimpl hat als Vertreter der GTZ unsere Arbeit über Jahre konzeptionell beraten, unterstützt und begleitet. Ohne ihn wäre die moderne Welt noch lange nicht in das kleine Bergdorf San Pedro eingezogen.

Clemens Krühler

Das kommunale Gemeinschaftshaus I



November 2004:
Der Bau des kommunalen
Zentrums beginnt



Januar 2005:
Das Zentrum ist im Rohbau
fertiggestellt



März 2005:
Der Hausbau ist – bis auf die
Installation der solaren
Versorgungssysteme
abgeschlossen

Das kommunale Gemeinschaftshaus II



Mai 2005:
Ein 1 kW-Solargenerator stellt die Energieversorgung sicher.



Im Technikraum des kommunalen Zentrums sind Laderegler, Akkusatz und Wechselrichter untergebracht. Das kommunale Zentrum verfügt über ein hauseigenes 115 V Wechselspannungsnetz.



Ein Jahr später verfügt die Gemeinde über einen zusätzlichen Kühlschrank, um Lebensmittel lagern zu können. Dieser Kühlschrank ist von der Gemeinde selber finanziert und wird von dem Solargenerator mit elektrischer Energie versorgt.

11 Solarhome-Systeme



Mai 2005:
Alle Häuser der 11 Familien von San Pedro waren für die Elektrifizierung mit Hilfe eines 100 W Solarhome Systems vorgesehen. 10 Systeme befinden sich an den vorgesehenen Orten, das 11. System ist auf Wunsch der Dorfbevölkerung auf dem Dach der Kirche installiert worden – nachdem eine Familie sich nicht mehr an dem Projekt beteiligen wollte.



Tatkräftige Unterstützung - auch von den Jüngsten und der Lohn der Arbeit: Licht im Haus



Das Gehäuse des Solarhome Systems nimmt alle Komponenten auf, auch die Akkumulatoren. Intern ist es komplett verschaltet, Verdrahtungsfehler sind somit weitgehend ausgeschlossen.

Wasserversorgung



Januar 2006:
Der Brunnen in der Mitte des Dorfes



Auf der Rückseite des kommunalen Zentrums befinden sich Waschbecken und zwei Duschen.



Von dem Brunnen wird das Wasser zunächst in einen hochgelegenen Tank gepumpt, bevor es mit einem Druck von ca. 0,8 bar zum kommunalen Zentrum und – wahlweise – zum Feldbewässerungssystem geleitet wird.

Trinkwasseraufbereitung



Mai 2006:
Installation des letzten Moduls
– der Trinkwasseraufbereitung



Die Trinkwasseraufberei-
tungsanlage bezieht ihr
Wasser ebenfalls aus dem
Hochtank. Die Desinfizierung
des Wassers geschieht
vollautomatisch.



Drei mal am Tag geht die
Anlage in Betrieb. Das
saubere Trinkwasser soll die
häufigen Erkrankungen
drastisch reduzieren.

Feldbewässerung



Januar 2005:
Hinter dem kommunalen Zentrum entsteht ein etwa 2000 m² großes Feld, das künstlich bewässert werden soll.



Erste Aussaat – erste Ernte



März 2006: Aufzucht von Wassermelonen

Warmwasserversorgung



April 2006:
Der thermische Kollektor wird nicht – wie ursprünglich geplant – in San Pedro installiert, sondern auf der Insel Ometepe. Eine Versorgung der Dorfbevölkerung von San Pedro mit heißem Wasser erscheint allen Beteiligten als überflüssig.



Auf der Insel Ometepe arbeitet der Thermosyphon-Kollektor als Demonstrationsobjekt auf dem Dach einer Hotelanlage.



Die Versorgung von drei kleinen Ferienhäusern mit Warmwasser ist damit sichergestellt.

Medizinstation



April 2005:
Ausrüstung der Medizinstation
in San Pedro mit dem
„Solarmedicus“.



Auch für den Kühlschrank des
„Solarmedicus“ liefert die
Photovoltaikanlage auf dem
Dach des kommunalen
Zentrums die elektrische
Energie.