

# REEPRO

## ENERGIE SCHENKEN – ZUKUNFT GEBEN BILDUNGSOFFENSIVE MIT ERSTEM TRAINING GESTARTET



Bild 1: Kleinbiogasanlage im Bau, Kambodscha

Das Projekt REEPRO – Promotion of the Efficient Use of Renewable Energies in Developing Countries (Förderung des effizienten Einsatzes erneuerbarer Energien in Entwicklungsländern) haben wir Ihnen bereits in der Ausgabe November/Dezember 2007 vorgestellt. Mit diesem Artikel möchten wir Ihnen nun die Projektfortschritte vorstellen und den Bedarf vor Ort näher beleuchten.

### Energiesituation in Laos und Kambodscha

Von größeren Siedlungen entfernte ländliche Gebiete in Kambodscha und Laos haben in beiden Ländern erhebliche infrastrukturelle Defizite. Speziell die Versorgung mit elektrischer Energie ist mit großen Schwierigkeiten behaftet, da ein flächendeckendes Energienetz nur in und im näheren Umkreis der Städte existiert. In beiden Ländern schreitet der Netzausbau nur sehr langsam voran, was zum einen durch mangelnde Ressourcen der Länder als auch durch die extrem niedrige Bevölkerungsdichte im ländlichen Bereich in Kombination mit einem sehr niedrigen Pro-Kopf-Einkommen verursacht wird. Die niedrige Bevölkerungsdichte und der niedrige Standard

der Haushalte – im Regelfall hat ein ländlicher Haushalt 3 bis 5 Lampen und einen Fernseher – haben zur Folge, dass der Verbrauch relativ gering ist und private Energieerzeuger bzw. Netzbetreiber Schwierigkeiten haben, ihr Netz gewinnbringend zu betreiben. Aktuell sind in Laos 45% und in Kambodscha 15% der Haushalte an das nationale Stromnetz angeschlossen.

Dies alles hat zur Folge, dass elektrische Energie in den ländlichen Bereichen von Laos und Kambodscha vorrangig auf der Basis technisch veralteter Dieseldiesengeneratoren zumeist chinesischer Herkunft erzeugt wird. Bild 2 zeigt einen Generator, der für einzelne Haushalte, z.B. bei Hochzeiten und ähnlichen Veranstaltungen, eingesetzt wird. In Bild 3 ist ein größerer, für den Betrieb eines kleinen Netzes mit ca. 250 Haushalten genutzter Generator abgebildet. Verbreitet sind auch Dieseldiesengeneratoren zum Betrieb kleinerer Gewerbeeinheiten; wie z.B. der in Bild 4 gezeigte Generator, der in Laos zum Betrieb einer Reismühle genutzt wird. Diese Systeme sind relativ ineffizient und zudem sehr teuer; ein Liter Dieseldieselfkraftstoff kostet in beiden Ländern ca. 0,90 US\$. Während Dieseldiesengeneratoren in Laos nur

für ausgewählte Anwendungen genutzt werden, stellen sie in Kambodscha die Hauptquelle dezentraler Stromversorgung dar. Die Stromkosten liegen daher bei 0,50 US\$ bis 1,00 US\$ pro kWh.

Viele Haushalte, die sich keinen Generator leisten können, benutzen Autobatterien, die tagsüber an einer mit Dieseldiesengeneratoren betriebenen Batterieladestation aufgeladen werden, um ihren abendlichen Strombedarf für Licht und Fernsehen zu decken. Bild 5 zeigt eine Batterieladestation und die Preise für das Laden. So kostet z.B. das Laden einer Batterie mit einer Kapazität von 120 Ah in Kambodscha 2000 Riel, das entspricht ca. 0,50 US\$. Zusätzlich zum Ladepreis müssen oft noch Transportkosten für die Batterie vom Heimatdorf zur Ladestation bezahlt werden, so dass die Kosten pro Ladevorgang von 0,50 bis 1,50 US\$ variieren können. Die geladene Batterie kann, je nach Nutzungsart und Batteriekapazität, bis zu einer Woche für den Betrieb von Lampen, CD-Playern, Radios, Fernseher etc. genutzt werden.

Eine Möglichkeit, die Energieversorgungsdefizite in den ländlichen Regionen zumindest teilweise zu beheben, ist der Einsatz von erneuerbarer Energie. Der Einsatz erneuerbarer Energie wie z.B. Photovoltaik, Solarthermie, Biogas und Biomassevergasung kann für diese Regionen beträchtliche Vorteile aufweisen: keine Abhängigkeit von der Netzanbindung, keine Abhängigkeit von importierten, fossilen Brennstoffen, Schaffung neuer Erwerbsmöglichkeiten durch Verfügbarkeit von Energie, Erhöhung der Lebensqualität und dadurch evtl. Verhinderung der Abwanderung.

Dieses Potential wurde bereits in beiden Ländern erkannt und es gibt unterschiedliche Förderprogramme für den Einsatz erneuerbarer Energien in Laos und Kambodscha. Größtes Hindernis für den nachhaltigen Einsatz erneuerbarer Energie im ländlichen Raum ist dennoch immer noch das fehlende Wissen. Die bestehenden Förderprogramme und die Vielzahl der verfügbaren, erneuerbaren Ressourcen sind der Landbevölkerung, aber auch den Technikern, Ingenieuren und Experten nicht bekannt. Allen fehlt gleichermaßen ein generelles wirtschaft-



Bild 2: Dieselgenerator in Kambodscha



Bild 3: Generator für ein kleines Netz in Kambodscha



Bild 4: Dieselgenerator für den Betrieb einer Reismühle



Bild 5: Batterieladestation in Kambodscha



Bild 6: Preise für das Laden verschiedener Batterien

liches Verständnis. Sie sehen meist nur die Anfangsinvestitionen und haben kein Gespür für langfristige Kostenbetrachtungen. Fehlendes Wissen führt aber auch zu falschen Installationen und fehlenden Wartungsarbeiten. So findet man immer wieder (teil)verschattete PV-Anlagen und stillgelegte oder mangelhaft betriebene kleine Biogasanlagen. Auf diese Probleme wird unter dem Punkt Fachexkursion /Auswahl der Pilotgemeinden noch einmal detailliert eingegangen.

### REEPRO Ausbildungsansatz

Im REEPRO Projekt werden kambodschanische und laotische Experten in einem dreistufigen Ausbildungsprogramm im Bereich erneuerbare Energie und deren Umsetzung geschult. Die Ausbildung soll die Teilnehmer befähigen, in ihrem Land geeignete erneuerbare Energieanwendungen zu identifizieren und umzusetzen. Die erste Stufe der Ausbildung ist die Schulung der einheimischen Trainer, die dann in einem zweiten Schritt in ihren jeweiligen Heimatländern Techniker ausgewählter Pilotgemeinden unterweisen sollen. Die Techniker, die von den einheimischen Experten ausgebildet wurden, sollen dann in der dritten Stufe Anwender in Gemeinden schulen und beraten, um ihnen das notwendige Wissen für die Planung, Finanzierung und Implementierung von Anlagen zur Gewinnung regenerativer Energie zu vermitteln. In allen drei Stufen wird nicht nur das nötige technische Wissen vermittelt, sondern auch das Grundwissen in den Bereichen Finanzierung, Projektmanagement und Kleinunternehmertum.

Für jede Stufe des Ausbildungsprogramms werden separate Lehrmittel entwickelt, die Materialien zu den Themen Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse werden in englischer Sprache verfasst. In enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wird ein Set an Ausbildungsfolien und Unterrichtsmaterialien in den Landessprachen Khmer und Laotisch für jede Ausbildungsstufe (Stufe 1 Experten/Trainer, Stufe 2: Techniker und Stufe 3: Anwender/Endkunden) entwickelt, mit denen die lokalen Trainer dann ihre Weiterbildungsveranstaltungen betreiben können. Die Ausbilder für jede Zielgruppe werden separat unterrichtet; diese sollen dann das vermittelte Wissen an ihresgleichen weitergeben. Zudem werden die Experten Techniker und die Experten und Techniker die Anwender ausbilden und gemeinsam mit ihnen geeignete Elektrifizierungskonzepte für ausgewählte Pilotgemeinden erarbeiten und umsetzen.

Beispielanlagen in ausgewählten kambodschanischen und laotischen Pilotgemeinden sollen die theoretische Ausbil-

dung durch praktische Arbeiten unterstützen und gleichzeitig für interessierte Neuanwender als Anschauungsmaterial dienen.

### Ausbildung der laotischen und kambodschanischen Trainer

Vom 07. bis 17. Januar fanden die zweiwöchigen, englischsprachigen Ausbildungsseminare für die laotischen und kambodschanischen Trainer in Vientiane und Phnom Penh statt. Die Teilnehmer wurden in enger Abstimmung mit den einheimischen Projektpartnern in Laos und Kambodscha ausgewählt. Voraussetzung war die Beherrschung des Englischen, ein Grundinteresse am Thema erneuerbare Energie und ein gewisses Verständnis für technische Zusammenhänge. Die Teilnehmer kamen aus den verschiedensten Bereichen, z.B. aus Nicht-Regierungs-Organisationen, aus der Wirtschaft, aus Bildungseinrichtungen und aus staatlichen Behörden. Im Rahmen eines Auswahlverfahrens konnten sich 16 Teilnehmer für den Kurs in Laos und 22 Teilnehmer für den in Kambodscha qualifizieren. Die hohe Anzahl an Interessenten und folglich auch Teilnehmern ist als sehr positiv einzuschätzen, da im Gegensatz zu anderen Ausbildungsprogrammen bei den REEPRO Trainings keinerlei finanzielle Vergünstigungen, wie zum Beispiel Tagegelder, gewährt werden. Zudem mussten die Kursteilnehmer die Kosten für die Anreise selbst tragen. Das Bild 10 zeigt exemplarisch eine Szene aus den Kursen.

Die Ausbildung wurde gemeinsam von Mitgliedern der europäischen und den jeweiligen laotischen und kambodschanischen Partnerorganisationen durchgeführt. Im Vorfeld der Schulungen wurde recherchiert, ob bereits Institutionen oder Einrichtungen existieren, die sich mit der Thematik erneuerbare Energie beschäftigen. Diese wurden kontaktiert und bei Interesse in die Kursdurchführung eingebunden. So konnte in Laos die Fa. Sunlabob Renewable Energy Ltd. gewonnen werden, ihre PV-Anlagen, Komponenten dieser Systeme und Geschäftsmodelle vorzustellen. In Kambodscha wurde ein Experte des Nationalen Biogasprogramms eingeladen, um das Programm, die installierten Biogassysteme und die gängige Geschäftspraxis vorzustellen. Weiterhin wurde eine Fachexkursion zu der Fa. Kamworks Ltd., einer Photovoltaikfirma in Kambodscha, durchgeführt.

Die Ausbildungsinhalte decken das Spektrum der erneuerbaren Energie weitläufig ab. Neben einer generellen Einführung in das Thema erneuerbare Energie wurden Module zu den techni-



schen Themen Photovoltaik, Solarthermie, Biogas, Vergasung, Energiespeicherung und -übertragung angeboten. Zusätzlich wurden Module zu politischen Strategien im Bereich erneuerbare Energie, Finanzierung solcher Anlagen, Projektmanagement, Projektentwicklung und Unternehmertum gelehrt. Projektarbeiten, bei denen die Teilnehmer Konzepte für Beispielregionen entwickelten und Fachexkursionen zu den Themen Photovoltaik, Biogas und Biomassevergasung (nur Kambodscha) rundeten die Ausbildung ab. Bei den Fachexkursionen wurde eng mit einheimischen Initiativen und Einrichtungen zusammengearbeitet. Großer Wert wurde darauf gelegt, nicht ausschließlich technische Inhalte zu vermitteln, sondern auch, wie man Projekte finanzieren kann, welche Finanzierungsinstrumente existieren, wie man solche Projekte durchführt und sie nachhaltig am Leben hält.

Ziel der Weiterbildung war es, die Teilnehmer relativ ausführlich über weite Aspekte der Nutzung erneuerbarer Energien zu informieren. Nach dem Kurs sollen sich die Teilnehmer, je nach persönlicher Neigung, ein bis zwei Themen aussuchen, in denen sie sich spezialisieren. Kontakt zu den Lehrenden besteht beständig über E-Mail; eine weitere Möglichkeit des persönlichen Austausches sind die kontinuierlich stattfindenden Projekttreffen.

Nicht alle Teilnehmer der Kurse werden in Zukunft als Trainer tätig werden. Die Erwartungen des Projektteams gehen dahin, dass ca. 5 bis 8 Personen aus jedem Kurs weitere Weiterbildungen als Trainer durchführen. Zudem wird angenommen, dass aus jedem Kurs neue Fachkräfte für den Sektor der erneuerbaren Energie hervorgehen, die als Angestellte, Selbstständige (Beratung, Finanzierung und Planung) oder Kleinunternehmer (Vermarktung, Bau und Betrieb) die Verbreitung der erneuerbaren Energie in beiden Ländern vorantreiben.

### Fachexkursion Laos – Photovoltaik und Biogas

Die Exkursion in Laos führte in das ca. 70 km von der Hauptstadt Vientiane gelegene Dorf Ban Sorge, im Sangthong Distrikt. Die Gemeinde hat ca. 1.400 Einwohner in 224 Haushalten, die vorwiegend von Subsistenzwirtschaft leben. In der Gemeinde sind verschiedene PV-Anlagen installiert, unter anderem eine kommunale Anlage zur Wasserversorgung des Dorfes, verschiedene private PV-Systeme und eine Kleinbiogasanlage, die allerdings außer Betrieb war. Im Dorf wohnt ein Techniker, der sich um die Wartung aller PV-Anlagen kümmert.

**Photovoltaik:** Das Dorf besitzt eine im Jahr 2005 errichtete kommunale PV-Anlage, die dazu genutzt wird, Wasser aus dem Fluss in einen Hochbehälter zu pumpen; von diesem wird das Wasser mittels einer weiteren Pumpe zu den verschiedenen im Dorf verteilten Entnahmestellen transportiert. Die Anlage ist mit zwei Paneelen ausgestattet, für jede Pumpe eines. Das Solarpaneel ( $110 W_{peak}$ ) für die Verteilungspumpe ist einachsrig nachgeführt. Die Nachführung wird mit einem kleinen Paneel ( $40 W_{peak}$ ) betrieben. Bild 7 zeigt den Hochbehälter und daneben das einachsrig nachgeführte PV-Modul. Wie in Bild 8 zu erkennen, ist das Paneel, welches Energie für die Nachführung liefert, teilweise verschattet. Die Aufnahme erfolgte um die Mittagszeit.

Gängige Solare Heimsysteme in Laos haben Kapazitäten zwischen 20 und  $40 W_{peak}$  und sind mit einer Batterie und einem Laderegler ausgerüstet. Damit werden drei bis vier Energiesparlampen und meist ein Fernseher und/oder ein Radio betrieben. Die Bilder 9 und 11 zeigen übliche Heimsysteme, wie sie in Laos genutzt werden. Wie bereits in der Sonnenenergie vom September/Oktober 2007 berichtet, verfügt Laos mit durchschnittlich  $1691 kWh/m^2$  und Jahr über ein hohes Anwendungspotential für

PV-Systeme. Dieses Potential wurde auch von den lokalen Behörden erkannt und gefördert. Bis Ende 2006 wurden bereits ca. 5.200 Systeme, gefördert durch staatliche Programme, und ca. 1.000 Systeme durch die Fa. Sunlabob Ltd. errichtet. Problematisch ist an vielen Standorten die Verschattung. Den Installateuren und Nutzern ist anscheinend nicht bewusst,



Bild 7: Wasserbehälter mit PV betriebener Distributionspumpe



Bild 8: Verschattetes Module für Stromversorgung der Nachführung



Bild 9: Verschattetes Modul eines SHS



Bild 10: Biogas-Kurs in Phnom Penh



Bild 11: Gängiges SHS in Laos

welche Einbußen durch (teil)verschattete Solarpaneele verursacht werden. Bild 9 zeigt ein teilweise verschattetes Modul, aufgenommen um die Mittagszeit.

Ein weiteres Problem in Laos ist der Zustand der Straßen; außerhalb von Vientiane existieren kaum befestigte Fahrwege. Dies führt auf Grund des doch vorhandenen Verkehrs zu einer hohen



Bild 12: Staubbelastung



Bild 13: Biogasanlage außer Betrieb



Bild 14: Einfüllschacht



Bild 15: Kambodschanische Küche und Bioabfallsammlung

Staubbelastung (vgl. Bild 12). Alle Module in dem besuchten Dorf waren mit einer mehr oder minder starken Staubschicht bedeckt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass alle Anlagen beträchtlich weniger Leistung abgeben als ursprünglich vorhergesehen. Teilweise sind die PV-Module auf sehr langen Stangen montiert, um aus dem Schatten der umgebenden Bäume herauszukommen. Dies führt dazu, dass eine Reinigung der Module fast unmöglich ist.

**Biogas:** Die niederländische Entwicklungshilfeorganisation SNV (Stichting Nederlandse Vrijwilligers) startete 2007 in Kooperation mit dem laotischen Ministerium für Forsten und Landwirtschaft ein Biogas-Pilotprogramm, in dem bis 2010 ca. 6.600 Kleinbiogasanlagen installiert werden sollen. Das Programm beinhaltet ein umfassendes Angebot, das Komponenten wie Beratung, Bau, Finanzierung, Schulung und Anlagengarantie enthält. Laut Meldungen in der englischsprachigen Vientiane Times wurde das Pilotprogramm leicht verspätet implementiert, so dass 2007 kaum Anlagen gebaut wurden. Aus diesem Grund konnte auch keine dieser Anlagen besichtigt werden.

Die Kleinbiogasanlage in Ban Sorge wurde auf private Initiative im letzten Jahr konstruiert, und ist augenscheinlich nie in Betrieb gegangen. Die Anlage sollte mit den Exkrementen von Schweinen (Stall im Hintergrund, Bild 13) betrieben werden. Die Verlegung der Gasleitungen war zum Zeitpunkt der Besichtigung noch nicht abgeschlossen. Informationen, ob die Anlage noch in Betrieb gehen soll, waren nicht zu erhalten.

### Fachexkursion Kambodscha – Photovoltaik und Biogas

**Biogas:** In Kambodscha wird seit 2005 das „National Biodigester Programme“ (NBP) in Kooperation zwischen der niederländischen Organisation SNV

und dem kambodschanischen Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) durchgeführt. Bis 2009 sollen in diesem Programm 17.500 Kleinbiogasanlagen in ländlichen Regionen Kambodschas gebaut werden. Angeboten werden Kleinbiogasanlagen mit 4, 6, 8 und 10 m<sup>3</sup> Rauminhalt. Diese Anlagen kosten je nach Größe zwischen 336 US \$ (für 4 m<sup>3</sup>) und 517 US \$ (für 10 m<sup>3</sup>) und müssen von den Interessenten selbst bezahlt und gebaut werden. Das NBP stellt alle Materialien, die zum Bau benötigt werden und berät die Kunden vor der Anschaffung, während der Konstruktion und während des Betriebs. Als zusätzlicher Anreiz werden pro Anlage 100 US \$ Zuschuss gegeben, egal welche Größe die Anlage hat. Dieses Geld wird erst nach der Errichtung ausgezahlt. Bild 15 zeigt eine typische Küchen- und Abwaschzeile eines kambodschanischen Haushalts. Direkt daneben befindet sich die Sammelstelle für Organikabfälle, die für die Vergärungsanlage genutzt werden. Die Kleinbiogasanlagen sind mit einem direkten Anschluss für Fäkalien ausgerüstet. Bild 1 zeigt eine 4 m<sup>3</sup> Kleinbiogasanlage im Bau.

Als Inputmaterialien für diese Kleinanlagen werden vor allem Kuhdung, organische Abfälle und Fäkalien genutzt. Da die Rinder frei herumlaufen, wird der Kuhdung manuell aufgesammelt und in die Aufgabeöffnung eingebracht und dort mit Wasser in die erforderliche Konsistenz gebracht (vgl. Bild 14). Wie aus Bild 16 ersichtlich, sind die Anlagen vollständig erdüberdeckt. Die Gärreste werden zur Düngung von Gärten (Gemüseanbau) genutzt. Die Besitzer der Anlagen werden darin ebenfalls von den Experten des NBP unterwiesen. Das Biogas wird zum Kochen und zu Beleuchtungszwecken benutzt. Biogaskocher und -lampen sind im Lieferset mit enthalten. Ein Kocher kostet z.B. 12 US \$, eine Biogaslampe schlägt mit 5 US \$ zu Buche.



Bild 16: Biogasanlage in Betrieb



## Praktische Arbeit

Neben der Exkursion soll vor allem die praktische Arbeit eine wesentliche Rolle bei der Ausbildung spielen. Während sie bei den Trainings der Stufe 1 „Experten/Trainer“ mit maximal zwei Tagen als Ergänzung zu den Vorlesungen gedacht ist, spielt sie bei den Trainings der Stufe 2 „Techniker“ eine übergeordnete Rolle. Wie im Vorfeld beschrieben, sind es gerade die fehlenden Fähigkeiten und Erfahrungen bei Bau, Betrieb und Wartung von Anlagen, die eine effiziente Nutzung der erneuerbaren Energien in Laos und Kambodscha verhindern.

Für die praxisnahe Ausbildung der einheimischen Experten werden mobile und stationäre Schulungs- und Demonstrationsmodelle benötigt, an denen die Ausbildung auch „handgreiflich“ erfolgen kann. Zum Zeitpunkt des ersten Trainings verfügte das REEPRO Projektteam leider noch nicht über eigenes Demonstrationsmaterial. Um das praktische Training dennoch realisieren zu können, wurden Demonstrationsobjekte der National University of Laos (20 W<sub>peak</sub> Solar Home System mit einer Batterie mit einer Kapazität von 105 Ah und zwei 9 W Lampen) und der Firma Kamworks Ltd. genutzt.

Kamworks Ltd. vertreibt solare Inselssysteme für Beleuchtungs-, Kühl-, Pump- und Informationsanwendungen sowie kleine, mobile solarzellenbetriebene elektrische Geräte, wie Taschenlampen und Radios. Kamworks verfügt auch über ein eigenes Trainingszentrum, das dem REEPRO Team für das Training im Januar 2008 zur Verfügung gestellt wurde. Bild 18 zeigt die Kursteilnehmer beim Messen der Spannungen am Modell eines PV-Moduls, je nachdem, wie die Module verschaltet sind. Bild 19 zeigt eine Modellanlage, bei der die Teilnehmer die Unterkonstruktion des Moduls, die Modulbefestigung und die Verkabelung studieren konnten.

## REEPRO braucht eigene Demonstrationsobjekte

Solche praktischen Veranstaltungen sind von hohem Wert für die Kursteilnehmer, da sie so sehen können, wie sich Änderungen in der Modulverschaltung auswirken, wie in der Praxis Module und ihre Unterkonstruktion verbaut werden. Mittelfristig kann die praktische Ausbildung nur gewährleistet werden, wenn die Trainingszentren der asiatischen REEPRO Partner in Laos und Kambodscha mit Trainingsmaterial für die vielen geplanten Trainingsmaßnahmen ausgestattet werden können.

Das REEPRO Projekt ist ein reines Ausbildungsprojekt. Es wird über das europäische Intelligent Energy Europe Programm gefördert, welches prinzipiell keine Ausrüstungsgegenstände finanziert. Somit steht dem Projektteam kein Budget für die Anschaffung von Trainingsobjekten zur Verfügung. Deshalb haben wir uns entschlossen, zu versuchen, die Lehrmaterialien über Spenden aus der Wirtschaft und Industrie zu finanzieren. Nach dem Spendenaufruf in der Sonnenenergie November/Dezember 2007 haben sich bereits ein deutsches Unternehmen und eine Privatinitiative aus der Schweiz bereit erklärt, das Projekt zu unterstützen.

Die Fa. Wagner & Co Solartechnik GmbH aus Cölbe könnte sich vorstellen, bei entsprechender Unterstützung der Branche das kambodschanische Trainingszentrum mit einer PV-Anlage auszustatten. Dankenswerterweise hat die Wagner & Co Solartechnik GmbH bereits im Dezember vergangenen Jahres 30 Laderegler für Schulungszwecke gespendet, die derzeit nach Kambodscha verschifft werden (siehe Bild 17).

Die nächsten Schulungen werden im April 2008 in beiden Ländern stattfinden und in regelmäßigen Intervallen fortgesetzt. Für diese Trainings su-

chen wir weiterhin nach Sponsoren, denen wir natürlich das REEPRO Projekt gerne auch als Plattform für ihren Markteintritt in Asien zur Verfügung stellen.



Bild 17: Gespendete Laderegler



Bild 18: PV-Modelle Kamworks

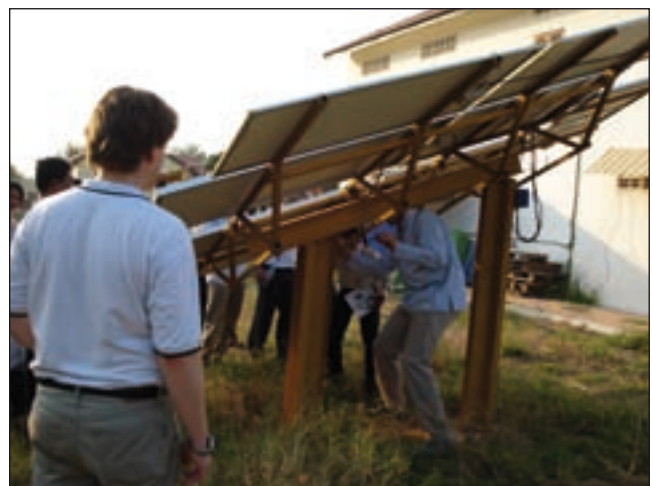


Bild 19: Modell PV-Anlage

## Pilotgemeinden

Die ersten Trainings der Stufe 2 (Techniker) und 3 (Anwender/Endkunden) werden in den Regionen der fünf auszuwählenden Pilotgemeinden in Laos und Kambodscha durchgeführt. In diesen Gemeinden sollen im Rahmen des Projektes Modellanlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie installiert werden. Dabei soll unter expliziter Mitwirkung der einheimischen Projektpartner und Vertretern der Ortschaft für jede der ausgewählten Gemeinden eine angepasste Lösung gefunden werden. Im Einzelnen heißt das, wenn z.B. die Bewohner einer Ortschaft relativ viel Viehzucht (meist Rinder und Schweine) betreiben, wird die vorrangige Lösung eine oder mehrere Biogasanlagen sein. Offene Ortschaften mit wenig oder aufgelockertem Baumbestand werden für PV-Anlagen prädestiniert sein. Hauptziel der Pilotanlagen ist es, „anfassbare“ und nachhaltige Anlagen zu erstellen, die auch nach Projektende aus Eigeninteresse der Bewohner weiter betrieben werden. Die Pilotanlagen sollen im Rahmen der zweiten und dritten Ausbildungsstufe als Vorzeige- und Anschauungsobjekte dienen. Für die Erstellung der Pilotanlagen existiert im Rahmen des REEPRO Projektes kein Budget; diese Anlagen sollen durch laotische und kambodschanische Förder- bzw. Finanzierungsmaßnahmen sowie durch Spenden finanziert werden. Mögliche Modellgemeinden wurden durch die einheimischen Projektpartner vorausgewählt, von den Projektpartnern besucht und werden im ersten Quartal 2008 endgültig bestimmt. Bereits heute steht fest, dass sich die erste kambodschanische Pilotgemeinde in der Provinz Battambang im Nordwesten des Landes und in Laos in der Provinz Vientiane oder in Khammoune befinden wird. In beiden Ländern werden zurzeit verschiedene Gemeinden in den genannten Provinzen bezüglich ihrer Eignung als Pilotgemeinden evaluiert.

## Zusammenarbeit mit lokalen Organisationen und Initiativen

Ziel des REEPRO Projektes ist es, die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien in Laos und Kambodscha voranzubringen. Hierbei setzt REEPRO ausschließlich auf Ausbildung. Vorangegangene Projekte der DGS in Asien und Erfahrungen der asiatischen Projektpartner zeigen deutlich, dass das Fehlen von Fachkräften und die unzureichende Information der Endverbraucher, das größte Hindernis für die nachhaltige Verbreitung erneuerbarer Energien in Asien ist. Ziel des REEPRO Projektes ist die Ausbildung von Fachleuten im Bereich erneuerbare Energie. Diese Personen sollen nach Projektende

selbstständig oder angestellt als Ausbilder oder Techniker weiter in diesem Feld tätig sein. Um dies zu gewährleisten, baut das REEPRO Projektteam Kooperationen mit relevanten Firmen und Organisationen in Kambodscha und Laos auf. REEPRO bietet diesen Organisationen an, bereits in der Projektlaufzeit ihre Mitarbeiter und Partner zu REEPRO Schulungen zu schicken. Es wird angestrebt, dass diese Organisationen auch nach Projektende die Schulungen in den aufgebauten Trainingszentren nutzen und das geschulte Personal zur Umsetzung Ihrer Projekte einsetzen. Hiermit möchte REEPRO die nachhaltige Umsetzung bestehender Programme und privatwirtschaftlicher Aktivitäten unterstützen. Im Folgenden sollen einige genannt werden:

- Ausbildung lokaler Partner für Firmen, die im Bereich erneuerbare Energie arbeiten, wie Sunlabob Ltd. in Laos und Kamworks Ltd. in Kambodscha.
- Ausbildung von regionalen Partnern für das „National Biodigester Programme“ beider Länder.
- Ausbildung der lokalen Partner des „Village Off-grid Promotion and Support Offices – VOPS“ der sogenannten ESCOs (Energy Service Companies), zumeist bestehend aus einer Person, die im Rahmen des VOPS-Förderprogrammes verantwortlich für die Planung und Installation von Solar Home Systems in Laos sind.
- Aus- und Weiterbildung aktiver und zukünftiger Rural Electricity Entrepreneurs, kleiner lokaler Energieanbieter, die u.a. Partner für die Installation von 12.000 Solar Home Systems im Rahmen des Rural Electrification Funds sind.

Durch Kooperationen mit den verschiedenen lokalen Organisationen und die Ausbildung ihrer Mitarbeiter und Partner kann REEPRO die Qualität der umgesetzten Projekte im Bereich erneuerbare Energie nachhaltig verbessern.

### ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter* ist Bauingenieur, mit Schwerpunkt Umwelttechnik. Sie arbeitet seit 1999 in den Bereichen Abfallwirtschaft und erneuerbare Energien und ist Vizepräsidentin der DGS.

vorreiter@dgs.de

► *Dr.-Ing. Matthias Klauß* ist Bauingenieur, mit Schwerpunkt Erneuerbare Energie. Er arbeitet seit 2000 in den Bereichen Erneuerbare Energie, biologische Abfallbehandlung, Biogas und Photovoltaik.

matthias.klauss@dgs.de

### Notice

The REEPRO project receives funding from the European Commission. The contents of this document are the sole responsibility of the DGS and can under no circumstances be regarded as reflection the position of the Europe Union.

### Ausschreibung

Für die im Rahmen des REEPro Projektes errichteten Bildungszentren in Vientiane, Laos und Phnom Penh, Kambodscha benötigt die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Photovoltaikmodule, Wechselrichter und andere Demonstrationsobjekte für die Ausbildung der angehenden Energietechniker.

#### Kontakt:

Bei Interesse steht Ihnen Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter für alle Fragen zur Verfügung.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.,  
International Solar Energy Society,  
German Section (DGS e.V.)

Tel: +49-176-21911830

Fax: +49-3643-779517

vorreiter@dgs.de

www.reepro.info