

ENERGIE FÜR ASIEN

MARKTPOTENTIALE FÜR ERNEUERBAREN ENERGIEN IN SÜDOSTASIEN TEIL 1: LAOS – ENERGIESITUATION UND PHOTOVOLTAIK



Abb. 1: Lokaler Stakeholder Workshop in Laos

Der erhöhte Energiebedarf der aufstrebenden sogenannten Schwellenländer wie China und Indien führte zur einer Verknappung des globalen Ölangebots und damit zu einem erheblichen Anstieg des Weltmarktpreises für Öl. Diese hohen Ölpreise haben einen unproportional größeren negativen Effekt auf Entwicklungsländer in Südostasien, da deren Wirtschaft in hohem Maße von Ölimporten abhängt und zudem das Budget oft knapper bemessen ist. Auf der anderen Seite haben diese Länder auf Grund der dort herrschenden klimatischen Verhältnisse ein hohes Potential an erneuerbaren Energiequellen, wie zum Beispiel Sonnenenergie und Biomasse. Die Nutzung von Sonnenenergie in PV-Anlagen ist unter diesen klimatischen Bedingungen vielversprechend und die in großen Mengen vorhandene Biomasse kann zur Produktion von Biogas, elektrischer Energie und organischem Dünger genutzt werden.

Um das Potential und den Bedarf dieser beiden erneuerbaren Energiequellen in Thailand und Laos abzuschätzen und konkrete Vorschläge für deren Ausbau in beiden Ländern zu machen, initiierte die DGS 2005 das durch die Europäische Kommission geförderte Projekt „Diagnostic Study on Renewable Energy Potential and Feasibility in Southeast Asia“ („Diagnostische Studie zum Bedarf und der Einsatzmöglichkeit Erneuerbarer Energien in Südostasien“). Zusammen mit der niederländischen Wageningen University unterstützte die DGS die asia-

tischen Projektpartner bei der Erarbeitung von Studien über den Bedarf und die Einsatzmöglichkeiten von auf Biomasse und Solarenergie basierenden erneuerbarer Energien für Thailand und Laos. Die drei laotischen Projektpartner waren die Vereine „Lao Renewable Energy for Sustainable Development Association“ (RESDALAO) und „Lao Community Development and Environment Association“ (CDEA) und die „National University of Laos“ (NUOL). Der Thailändische Partner war der Verein „Renewable Energy and Environmental Centre“ (REEC).

Das Konsortium erarbeitete unter Einbeziehung von lokalen Interessengruppen soziale, wirtschaftliche, technische und politische Strategien, die den nachhaltigen Einsatz erneuerbarer Energien in beiden Ländern forcieren sollen. Im Rahmen von sogenannten „Stakeholder workshops“, Literaturrecherchen und Umfragen wurde die aktuelle Situation im Land erfasst, im Konsortium diskutiert und die genannten

Strategien erarbeitet.

Die entwickelten Studien sind eine Handreichung und fundierte Informationsquelle für Entscheidungsträger in den Ministerien, aber auch für Investoren, Händler und Endkunden in Laos und Thailand. Sie enthalten Vorschläge zu den folgenden Themenschwerpunkten:

- Nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NaWaRo) zur Energiegewinnung
- Anbau und Ernte dieser nachwachsenden Rohstoffe
- Geeignete PV und Biogas Technologien
- Einsatzpotential erneuerbarer Energien in urbanen Räumen und Gebieten ohne Netzanschluss, basierend auf Biomasse und Solarenergie
- Finanzierungsmodelle zur Förderung erneuerbarer Energien
- Notwendige politische Rahmenbedingungen zur Förderung erneuerbarer Energien

Um diese Vorschläge zu erarbeiten, wurde die gesamte Produktionskette (Input-Technologie-Produkt) für PV und Biomasse analysiert.

In diesem Artikel werden die für die Photovoltaik relevanten Ergebnisse aus Laos vorgestellt. Weitere Abhandlungen über die Energiesituation in Thailand, die entwickelten Strategien für Laos und Thailand und die Relevanz für Europa folgen in den nächsten Ausgaben der Sonnenenergie.

Länderprofil Laos

In Laos leben auf einem Gebiet von 236.800 km² 5,621 Millionen Menschen. Das von den Nachbarländern China, Vietnam, Burma, Thailand und Kambodscha umschlossene kleine Land besteht zu 80%

Abb. 2: Ansatz der Strategieentwicklung



aus schroffen Gebirge und Hochebenen, von denen 55 % mit Wald bewachsen sind. Der Mekong durchquert das Land von Thailand kommend nach Kambodscha und birgt ein riesiges Wasserkraftpotential (ca. 18.000 MW), das anteilig bereits genutzt wird. 98,64 % der 2005 in Laos installierten 682,02 MW stammen aus Wasserkraftwerken, die restlichen 1,36 % aus Dieselgeneratoren und PV-Anlagen.

70 % und damit der Hauptteil der produzierten Energie, werden exportiert und sind die wichtigste Einnahmequelle des Landes. Problematisch gestaltet sich jedoch die Energieversorgung der eigenen Bevölkerung, da das Stromnetz nicht ausreichend ausgebaut ist und es dezentrale Konzepte nur im Pilotmaßstab oder für Kleinstanwendungen gibt. Abgesehen von der Hauptstadt Vientiane mit einer Elektrifizierungsrate von fast 100 %, liegt die durchschnittliche Elektrifizierungsrate bei 30 %. Die Provinzen im Norden und Südosten des Landes haben eine besonders niedrige Elektrifizierungsquote von 25 %.

Laos ist eines der ärmsten Länder in Ostasien. Ca. 77 % der Bevölkerung leben von weniger als 2 US\$ pro Tag und 29 % unter der nationalen Armutsgrenze von 1,5 US\$ pro Tag. 80 % der Bevölkerung leben im ländlichen Raum.

Energiesituation in Laos

Der gesamte Energieverbrauch des Landes im Jahr 2002 lag zwischen 1490 bis 1812 ktoe (Kilotonnen Ölequivalent). Die Angaben unterschiedlicher Quellen differieren hier, sind aber in Bezug auf die nachstehend aufgeführte Verteilung der einzelnen Energiequellen ähnlich.

Traditionell ist Holz die meistgenutzte Energiequelle in Laos. 75 % der Energie in Laos wird aus Holz und Holzkohle gewonnen. Feuerholz wird vor allem zum Kochen eingesetzt. In urbanen Gebieten wird zu 55 % und in ländlichen Gebieten zu 88 % mit Holz gekocht. Bedeutend ist weiterhin die Holzkohle, mit der zu 35 % in urbanen und zu 7,4 % im ländlichen Raum gekocht wird.

Im Jahre 2004 wurden 42 % der produzierten elektrischen Energie vom staatlichen Stromversorger Électricité du Laos (EDL) bereitgestellt. Der verbleibende Anteil von 58 % wurde von unabhängigen Stromversorgern erzeugt. Zudem mussten 31 % des nationalen Strombedarfs durch Importe abgedeckt werden. Abb. 3 bietet einen Überblick über die Entwicklung der Stromproduktion, des Verbrauchs, des Imports und Exports von 1998 bis 2004.

Trotz der im Verhältnis zum Verbrauch großen Stromproduktion ist Laos derzeit nicht in der Lage, seine Bevölkerung flächendeckend mit Strom zu versorgen.

Tabelle 1 Verteilung der Energiequellen	
Strom	4–12 %
Öl	17–18 %
Gas	0,01–0,08 %
Kohle	0,03–3 %
Feuerholz	57–62 %
Holzkohle	12–15 %

Nur 13 der 18 Provinzen sind überhaupt ans nationale Stromnetz angeschlossen. Auch fehlt es an dezentralen Konzepten, so werden nur etwa 10 % der Haushalte durch Generatoren, Autobatterien und erneuerbare Energiequellen mit Strom versorgt.

Das Ziel der laotischen Regierung ist es, die Elektrifizierungsrate von 45 % auf 70 % im Jahr 2010 und 90 % im Jahr 2020 zu steigern. Hierbei setzt die Regierung vor allem auf den Ausbau des nationalen Stromnetzes. Nur 150.000 der 931.000 laotischen Haushalte sollen dezentral elektrifiziert werden und von denen sollen 50.000 mittelfristig auch ans Netz angeschlossen werden. Für den Ausbau der nationalen Stromversorgung und die Steigerung des Stromexports benötigt Laos von 2005 bis 2020 ca. 5,75 Mrd. US\$, die anteilig durch die Regierung (1,25 Mrd. US\$), private Stromversorger (100 Mio. US\$), Électricité du Laos (bis zu 150 Mio. US\$) und öffentliche internationale Kapitalgeber investiert werden sollen. Für Investitionen in die dezentrale Stromversorgung ohne Netzanschluss sind 51 Millionen US\$ geplant.

Netzunabhängige Elektrifizierung

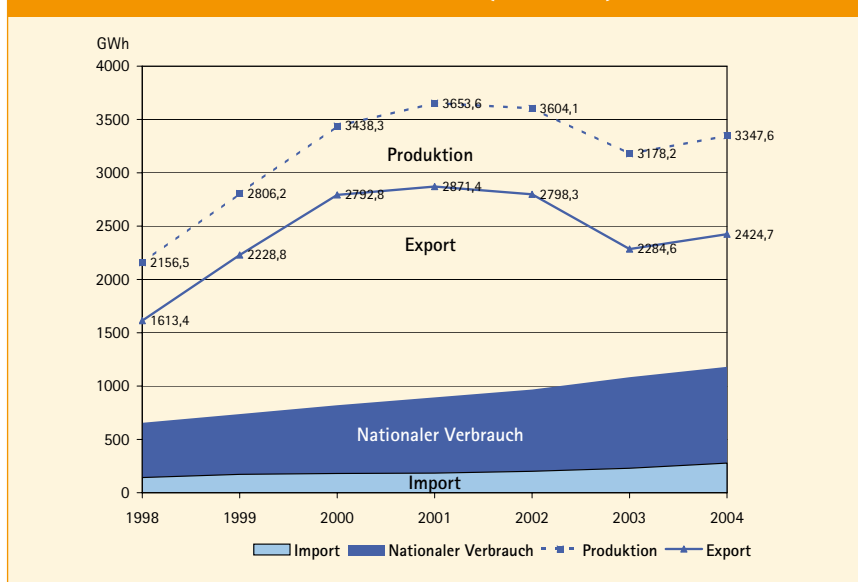
Anstrengungen zur netzfernen Elektrifizierung speziell ländlicher Regionen

unternimmt das OPS (Off-grid Promotion and Support Office) des Energieministeriums. Das OPS wurde im Rahmen des durch die Weltbank finanzierten Projektes „Southern Provinces Rural Electrification I“, kurz SPRE I, installiert. Während dieses fünfjährigen Projektes wurden Strukturen für die Elektrifizierung im ländlichen Raum geschaffen und in einem Handbuch dokumentiert. Weiterhin bekamen ca. 4600 Haushalte in 46 Ortschaften einen Stromanschluss. Das Projekt wurde in nur sechs laotischen Provinzen durchgeführt, das Folgeprojekt SPRE II wird auf das gesamte Land ausgedehnt. Mögliche Systeme zur Energieversorgung wurden entwickelt und in den Testortschaften auf ihre Praxistauglichkeit überprüft. Der Fokus lag dabei auf robusten Technologien, die geringe Investitionskosten und nur wenig Wartung erforderten. Zehn Pilotanlagen wurden errichtet, getestet und von den Einwohnern der jeweiligen Ortschaften betrieben.

Das OPS untersuchte verschiedene Möglichkeiten, kleine private Energieversorger, so genannte Energy Service Companies ESCOs, zu etablieren. Dies scheiterte am Unwillen von privaten Investoren / Unternehmen und Nichtregierungsorganisationen bzw. am Fehlen von Kapital. Daraufhin entwickelte das OPS ein Modell, bei dem die Energieversorger bei der OPS unter Vertrag stehen und sogenannte „Village Electrification Managers, VEMs“ (Dorfelektrifizierungsmanager) beschäftigen. Der lokale Energieversorger und die VEMs planen und betreiben zusammen die Energieversorgung und erhalten dafür eine Vergütung.

Die generelle Schwierigkeit bei der ländlichen Elektrifizierung ist im Fehlen

Abb. 3: Stromproduktion, Verbrauch, Import und Export von 1998 bis 2004, (EDL, 2005)



von langfristigen Finanzierungsmöglichkeiten begründet. Die durchschnittlichen Kosten für die Elektrifizierung eines Haushalts durch PV-Anlagen, Generatoren oder kleine Wasserkraftanlagen werden mit 270 US\$ beziffert.

Sonneneinstrahlung in Laos

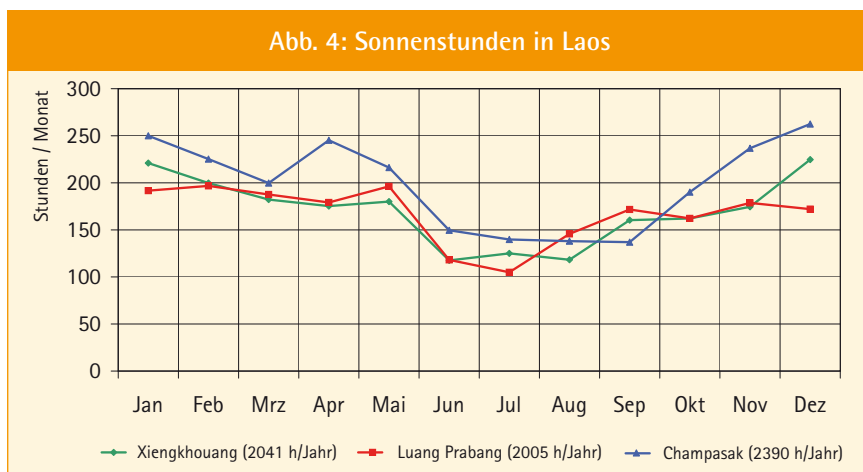
Abb. 4 zeigt die Strahlungsdaten ausgewählter laotischer Städte: Xiengkhouang im Zentrum, Luang Prabang im Norden und Champasak im Süden des Landes. Xiengkhouang und Luang Prabang befinden sich im Berg- und Champasak im Flachland.

Wie Abb. 4 zeigt, unterscheiden sich die Sonnenstunden in den betrachteten Städten von Champasak zu Luang Prabang um bis zu 20%. Deutlich wird auch, dass die Sonnenscheinstunden in der Regenzeit vor allem in den Monaten Juni bis August mit nur 100 bis 150 h/Monat stark reduziert sind. Generell kann jedoch gesagt werden, dass Laos ein günstiges Klima für PV-Installationen aufweist. Alle Regionen des Landes haben ein überdurchschnittliches Strahlungspotential, wodurch die Basis für eine wirtschaftlich sinnvolle Implementierung von PV-Anlagen vorhanden ist. In manchen Gebieten wird dieses Potential lediglich durch Nebel beeinträchtigt.

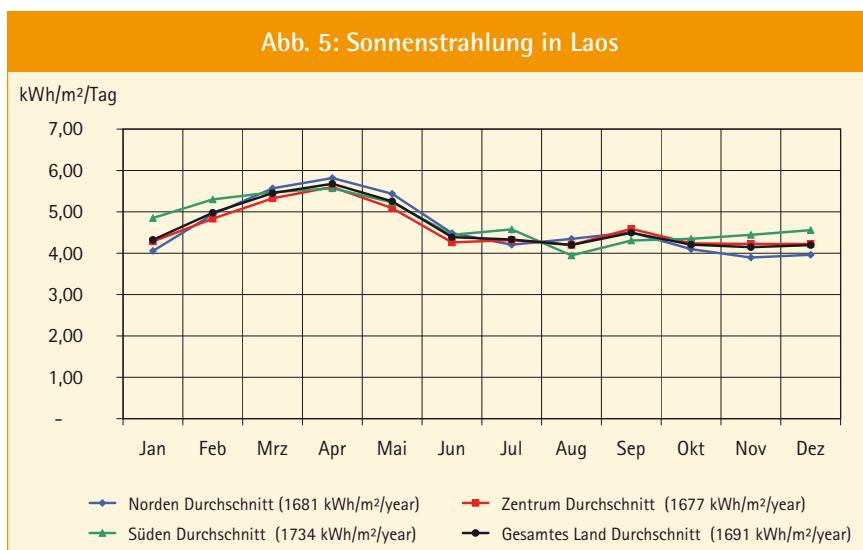
Die Sonnenstrahlung in Laos ist in der Trockenzeit von Januar bis Juni besonders hoch, wie in der Grafik hierzu ersichtlich wird. In allen Regionen ist die durchschnittliche Sonnenstrahlung größer als 1.600 kWh/m² und Jahr (Abb. 5), was eine Nutzung der Sonnenstrahlung in PV-Anlagen sinnvoll macht. Um das zu erwartende Potential in kWh/kWpeak zu bestimmen, muss die durchschnittliche Sonnenstrahlung, bedingt durch das warme Klima in Laos um 15% reduziert werden. Folglich kann eine Ausbeute von bis zu 1.450 kWh/kWpeak in PV-Anlagen erwartet werden. Laos hat also ein ähnliches Potential wie Südspanien, d.h. eine mehr als 60% höhere Sonnenstrahlung als Nordeuropa.

PV-Anlagen in Laos

Die ersten PV-Anlagen wurden in den 1980er Jahren von Telekommunikationsfirmen und von internationalen Hilfsorganisationen installiert. Sie wurden vorrangig genutzt um die Telekommunikationssysteme mit Strom zu versorgen, um Impfstoffe zu kühlen und um Strom für Beleuchtungszwecke in netzfernen Regionen zur Verfügung zu stellen. Seitdem ist die Photovoltaik in ländlichen Regionen immer populärer geworden. Für die privaten Haushalte haben sich solare Batterieladestationen und solare Heimsysteme bewährt.



Meteorological Dep., Min. of Agriculture and Forestry



NASA/SE

Solarenergie durch PV-Systeme ist heute eine der wichtigsten Komponenten der Programme zur ländlichen Elektrifizierung. Wachstumsraten im PV Bereich von 30% sind vorrangig verursacht durch Regierungsprogramme, die die Preise dieser Anlagen signifikant verminderten. Aktuell existieren zwei konkurrierende Modelle im PV Bereich: das Pilotprogramm „Rent-to-buy“ des Ministeriums für Industrie und Handwerk (Ministry of Industry and Handicraft – MIH) in Kooperation mit der Weltbank und Aktivitäten der Sunlabob Rural Energy Systems Co. Ltd., einem privaten Unternehmen für ländliche Elektrifizierung.

MIH Weltbank Systeme

Seit 1999 fördert das MIH private Solarsysteme, Kleinwasserkraftanlagen und kleine Generatoren mit günstigen Krediten. Im Fall der Solarsysteme sind die Schuldner die zukünftigen Eigentümer indem sie durch monatliche Raten über 5 bis 10 Jahre den Kredit abbezahlen. Installation und Wartung werden von ausgebildeten Technikern durchgeführt, die von den lokalen Energieversorgern unterstützt werden müssen.

Das „Rent-to-buy“ Solarsystem besteht aus zwei Bausätzen, dem Solarsatz (Solarpanel, Verkabelung, Befestigungselemente und Ladekontrolle) und der Ausstattung für die Inneninstallation (Verkabelung, Lampen, Autobatterie und Batteriebox). Diese Solarsysteme sind für arme Familien von hohem Wert, da sie einen hohen Wiederverkaufswert haben und kaum Wertverluste erleiden. Die Ratenzahlungen für diese Systeme belaufen sich auf 1 bis 20 US\$ bei fünfjähriger Rückzahlung und auf 1 bis 4 US\$ bei einer zehnjährigen Rückzahlungsfrist. Lao-tische Experten haben in den vergangenen Jahren Mitarbeiter von Kleinunternehmen ausgebildet, die die Installation und Wartung der Solaranlagen übernehmen. Dies bedeutete für die Betroffenen auch neue Einkommensquellen. Bis jetzt wurden ca. 5.200 Solarsysteme mit diesem Programm installiert.

Sunlabob PV-Systeme

Sunlabob rural electrification systems Co. Ltd. ist die einzige private Firma in Laos, die sich mit der Elektrifizierung ländlicher Regionen mittels erneuerbarer Energie beschäftigt. Diese Firma bietet unter anderem Solaranlagen für kom-



Abb. 6: Energieversorgung über solargeladene Batterien – Problemfall Energieeffizienz

plette Ortschaften sowie individuelle Solarsysteme und solare Kühleinheiten für die Impfstoffkühlung an. Zwei typische Systeme, die Sunlabob anbietet, sind Gemeinschaftsanlagen für Ortschaften und Mietsolaranlagen für einzelne Haushalte.

Bis heute hat Sunlabob ca. 948 Gemeinschaftssolaranlagen mit einer installierten Leistung von ca. 60 kWp installiert. Die Anlagengröße variiert zwischen 10 Wp bis einige kWp. Üblicherweise sind diese Systeme über ländliche Entwicklungsprojekte von verschiedenen internationalen Entwicklungshilfeorganisationen finanziert worden. Eingesetzt werden sie zur Impfstoffkühlung, für Beleuchtungszwecke, für den Betrieb von Telekommunikationsanlagen und zum Betrieb von Wasserpumpen.

2003 begann die Vermarktung von individuellen Mietsystemen im Franchisesystem. Hierzu wurde ein Netz von lokalen ESCOs, Franchisepartner von Sunlabob, aufgebaut. Die Franchisepartner wurden intensiv von Sunlabob geschult, so dass sie in der Lage sind, PV-Anlagen ordnungsgemäß zu installieren und zu warten. Ein großer Vorteil des Mietsystems ist, dass die ländliche Bevölkerung keine größere Anfangsinvestition tätigen muss, sie zahlen einfach für die konsumierte Energie, wobei das PV-System im Eigentum von Sunlabob verbleibt. Sunlabob bzw. die lokalen ESCOs – Sunlabobs Franchisepartner – übernehmen die Installation und Wartung der Anlagen durch ihre geschulten Mitarbeiter. Ein Schwachpunkt dieses Modells sind die relativ hohen monatlichen Mietzahlungen, die den möglichen Kundenkreis einschränken (ca. 10% der ländlichen Bevölkerung mit den entsprechenden finanziellen Ressourcen).

Bis jetzt sind landesweit ca. 925 individuelle PV-Systeme mit einer Leistung von ca. 24 kWp vermietet worden.

MIH Weltbank vs Sunlabob

Ein generelles Problem beider Systeme ist, dass die lokalen ESCO's nur mit Mühe und auch nicht von allen Nutzern die monatlichen Zahlungen eintreiben können. Zudem stehen die lokalen Kleinbauern immer vor der Frage ob sie in PV-Systeme investieren oder in Produktionsgüter. Bedingt durch die starken Subventionen der MIH Weltbank PV-Systeme sind die monatlichen Raten hierfür dreimal billiger als die der Sunlabob Systeme. Hierdurch ist der Markt der Sunlabob Systeme limitiert auf nur 10% der Bevölkerung ohne Netzanschluss, die sich die höheren Kosten leisten können. Ein klarer Vorteil des Sunlabob Systems ist, dass geschulte, selbstständige Handwerker die PV-Anlagen installieren und warten, die nur dann vom Kunden bezahlt werden, wenn diese auch mit Strom versorgt werden. Hingegen sind die ESCOs und VEMs, die für die MIH Weltbank Systeme verantwortlich sind, Angestellte, die bezahlt werden ob der Kunde zufrieden ist oder nicht. Auch ihre Kenntnisse Installation und Wartung von PV-Anlagen betreffend sind oft nur

mangelhaft, was allein bei der Sichtung installierter Anlagen schon deutlich wird.

So sind z. B. Panels oft nach Gutdünken des Installateurs und nicht nach Süden ausgerichtet oder gar verschattet. Die Fehlerquote dieser Systeme liegt offiziell bei 20%. Ein klarer Vorteil des MIH Weltbank Systems hingegen ist, dass der Kunde nach einer bestimmten Zeit, i.d.R. 10 Jahre, Eigentümer der Module ist, die er durch die Weltbankförderung (Förderaten von bis zu 85% der Hardwarekosten) mittels sehr günstiger Raten erworben hat.

Kosten und Förderung von PV-Systemen

PV-Systeme wurden in Laos von verschiedenen Institutionen installiert. Neben der Weltbank förderte auch die Japanischen Gesellschaft für Zusammenarbeit (Japan International Co-operation Agency – JICA) die Installation von PV-Anlagen. Ein Vergleich der Endkundenpreise ist in Tabelle 2 dargestellt.

Bewusstsein und Interesse an Erneuerbaren Energien in Laos

Ein wesentliches Hilfsmittel zur Datenerfassung im Rahmen des Asia Pro Eco Projektes war die Durchführung von Umfragen. Auf diese Weise konnten Daten erfasst werden, die auf anderem Wege nicht verfügbar waren. Mittels gezielter Fragen zu Wissensstand und Interesse an erneuerbaren Energien, bekam das Projektteam einen Einblick in das Energie- und Umweltbewusstsein der Befragten. Die Befragungen wurden alle in und um Vientiane Capital durchgeführt. Im Rahmen einer Umfrage wurde das Potential und der Bedarf erneuerbarer Energien bei Firmen in der Region evaluiert. 75 Firmen nahmen an der Umfragen teil.

50 dieser 75 befragten Firmen kannten die in Bild 8 dargestellten Formen erneuerbarer Energien.



Abb. 7: Solar-Home-Systems der MIH Weltbank Systeme

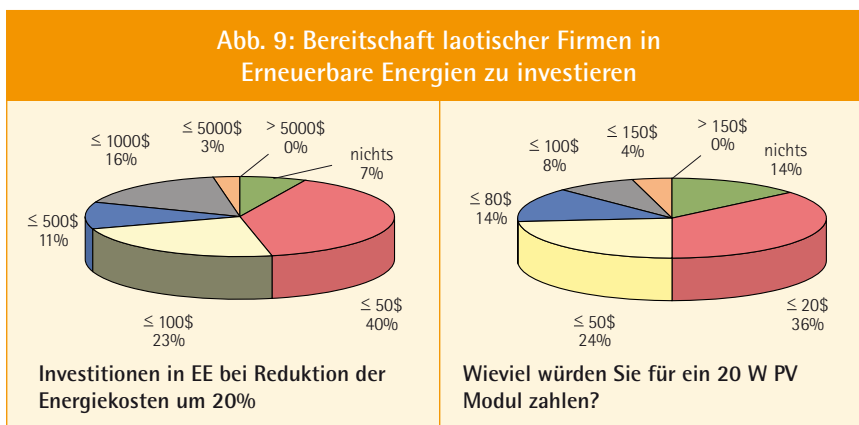
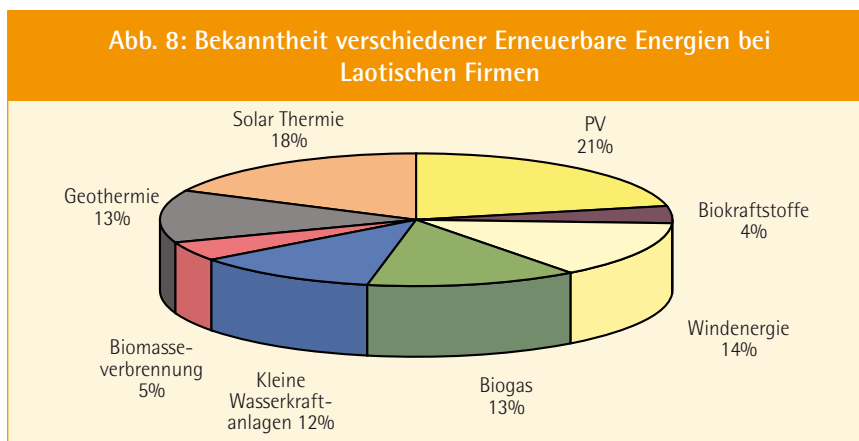
Vor allem die Sonnenenergie war den Befragten bekannt. Bei einer anderen Umfrage unter Haushalten im ländlichen Raum war der Bekanntheitsgrad der Sonnenenergie mit 49 % sogar noch deutlich höher.

Um zu evaluieren, inwiefern die Befragten auch bereit wären, in erneuerbare Energien zu investieren, wurden folgende Fragen an sie gestellt:

- Wieviel Geld würden Sie in die Installation eines erneuerbaren Energiesystems ausgeben, wenn Sie durch diese Installation Ihre Energiekosten um 20% reduzieren könnten?
- Können Sie sich vorstellen PV Module zur Deckung Ihres Strombedarfs zu installieren?
- Wieviel würden Sie für die Installation eines 20 Watt PV Moduls ausgeben, das Sie für die Stromversorgung von 2 Energiesparlampen für 3 Stunden oder einem Kassettensradio für 2 Stunden nutzen könnten? (Bitte bedenken Sie, dass Sie das Modul auch mittels eines Kredites finanzieren könnten)

37 der befragten Firmen könnten sich vorstellen PV Module zur Stromversorgung zu installieren. Das ist ein sehr positives Ergebnis, vor allem da alle Befragten bereits einen Stromanschluss haben.

Die Antworten auf die beiden Fragen zur Investitionsbereitschaft in Erneuerbare Energien waren sehr positiv, wie aus den Diagrammen (Abb. 9) ersichtlich wird. Nur 14% der Befragten sind nicht bereit etwas für PV Module auszugeben und nur 7% würden gar nicht in erneuerbare Energien investieren. 50% der Befragten wären bereit mehr als 20US\$ für ein 20 W PV Modul zu bezahlen und mehr als 50 US\$ in erneuerbare Energien zu investieren. Diese Beträge würden zwar für derartige Investitionen nicht ausreichen, zeigen aber das generelle Interesse an erneuerbaren Energien und auch das Bewusstsein, dass diese etwas



kosten. Interessant ist auch, dass 92% der Befragten gesagt haben, dass sie an weiteren Informationen zu Thematik interessiert sind, obwohl ein Großteil von Ihnen bereits mit erneuerbaren Energien vertraut war. Nur 6 Firmen, die noch keine Informationen zu erneuerbaren Energien bekommen hatten, waren auch nicht daran interessiert.

Die vollständigen Studien sowie alle weiteren Veröffentlichungen, die im Rahmen des Projektes erarbeitet wurden, können frei im Internet unter www.dgs.de/asiaproeco bezogen werden.

Teil 2: Thailand – Energiesituation und Photovoltaik

Teil 3: Strategien für Asien und Relevanz für Europa

Notice

This article presents results of the Asia Pro Eco project TH/Asia Pro Eco/05 (101302) funded by the European Commission. This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are the sole responsibility of the DGS and can under no circumstances be regarded as reflection of the position of the Europe Union.

ZUR AUTORIN:

► *Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter* ist Bauingenieurin, Schwerpunkt Umwelttechnik. Sie arbeitet seit 1999 in den Bereichen Abfallwirtschaft und erneuerbare Energien und ist seit 2007 Schatzmeisterin der DGS.

vorreiter@dgs.de

Tabelle 2: Preisstruktur von PV Anlagen in Laos

	JICA	Welt Bank					Sunlabob Co Ltd.					
Watt	50	20	30	40	50	20	30/32	40	50/ 55	75/80	100/110	
Systemkosten	\$300	\$256	\$308	\$359	\$411	\$276	\$329	\$412	\$517	\$650	\$938	
Förderung		56%	31%	19%	5%							
Anfangsinvest	\$20	\$16	\$16	\$19	\$22	\$10	\$10	\$10	\$10	\$10	\$10	
Monatliche Rate (20 Jahre Laufzeit)	\$1,62					\$3,5	\$5,4	\$6,4	\$9,2	\$15,2	\$16	
Monatliche Rate (10 Jahre Laufzeit)	\$2,63	\$1	\$1	\$1,5	\$20							
Monatliche Rate (5 Jahre Laufzeit)	\$ 4,98	\$2	\$2	\$3	\$4							
Monatliche Wartungskosten	in Rate enthalten	\$0,5–1,2					in der Monatsrate enthalten					
Preis per Watt (20 Jahre Laufzeit)	0,06	\$0,10	\$0,08	\$0,06	\$0,05	\$0,23	\$0,21	\$0,20	\$0,21	\$0,22	\$0,18	