

**Ländliche Entwicklung durch
erneuerbare Energie - Energiepotentiale,
Entwicklungs- und Marketingkonzepte
in Indonesien**

**Dissertation
zur Erlangung des
Akademischen Grades
eines Dr.rer.pol.**

**Vorgelegt von
Didik Notosudjono**

an der Universität Flensburg

2000

**Ländliche Entwicklung durch
erneuerbare Energie - Energiepotentiale,
Entwicklungs- und Marketingkonzepte
in Indonesien**

**Dissertation
zur Erlangung des
Akademischen Grades
eines Dr.rer.pol.**

**Vorgelegt von
Didik Notosudjono**

an der Universität Flensburg

2000

Betreuer :

- 1. Prof. Dr.Ing. Uwe Rehling**
- 2. Prof. Dr. Jörn-Axel Meyer**

Zusammenfassung

Die Republik Indonesien ist mit einer Fläche von etwa 7,9 Million km² das größte Archipel der Welt. Das Staatsgebiet liegt beiderseits des Äquators und erreicht eine Nord-Süd-Ausdehnung von maximal 1890 km. In ost-westlicher-Richtung erstreckt es sich über ca. 5200 km. 80% der Bevölkerung wohnen in ländlichen Regionen.

Die wirtschaftliche Lage in einigen Dörfern ist sehr schwach. Deshalb bevorzugt die Regierung bei der Elektrifizierung der Dörfer solche, die der Klassifizierung "entwickelte Dörfer" (*Desa Swasembada*) angehören.

Elektrische Energie ist nicht Entwicklung, aber der Elektrifizierung kann eine Schlüsselrolle als Instrument für soziale und ökonomische Veränderungen in ländlichen Regionen zukommen. Kapitel 1 zeigt Hintergrund, Probleme und Ziele der Arbeit:

- Eine Bewertung und Interpretation der technischen und ökonomischen Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien.
- Die Darstellung einiger Entwicklungskonzepte mit Elementen aus dem Marketing zur Nutzung regenerativer Energie als Instrument für nachhaltige ländliche Entwicklung.

In Kapitel 3 wird auf die jetzige Situation der Energiepolitik, auf die vorhandenen Energiepotentiale und die Situation der Energieversorgung in Indonesien eingegangen.

Der in Indonesien am häufigsten verwendete Primärenergieträger ist Erdöl (62%-90%). Andere Primärenergieträger sind Erdgas, Steinkohle, Erdwärme und regenerative Energien wie Windenergie, Solarenergie, Biomasse und Wasserkraftanlagen.

Die Nutzung des Primärenergieträgers Erdöl wurde im 'Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I' zurückgeschraubt. Dies ist ersichtlich aus den Verbrauchsdaten des Erdöls: Gegenüber einem Anteil von 89,03% der gesamten nationalen Primärenergieträger im 1. Fünfjahresaufbau (1969-1974) erreichte es nur noch einen Anteil von 63,86% im 5. Fünfjahresaufbau (1989-1994). Das Kapitel schildert die Entwicklung von Steinkohle, Erdgas, Erdwärme und Wasserkraftanlagen in diesem Zeitraum. Während der Periode des Langfristigen Entwicklungsplans Stufe I wurde der anteilige Verbrauch bei diesen Primärenergieträgern gesteigert, z.B. bei Erdgas auf 21,20 % im 5. Fünfjahresaufbau (1989-1994).

Die meisten Energiepotentiale - Steinkohle, Erdöl, Erdgas, Erdwärme, Biomasse, Windenergie, Wasserkraftanlagen und Solarenergie - liegen außerhalb Javas. Jedoch wohnen 60% der gesamten Bevölkerung Indonesiens auf Java. Das heißt, daß für die Entwicklung, den Aufbau und die Optimierung der Energieversorgung in der Zukunft Prioritätsprogramme, die die Aspekte Standort, Bevölkerung und gleichmäßigen Aufbau berücksichtigen, mit dem Ausbau auf Java koordiniert werden müssen, wenn ein Entwicklungsprogramm in Indonesien Erfolg

haben soll.

Management, Investition und Wartung sind typische Probleme bei der Entwicklung regenerativer Energien. Im Blick auf die Entwicklung regenerativer Energien werden folgende wichtigen Gesichtspunkte erörtert:

Die Nutzung regenerativer Energie wird von der Regierung meist durch „*Top Down*“-Entwürfe in Form einzelner Programme zur Elektrifizierung für Beleuchtung und Kommunikation entwickelt. Dagegen wurde bei der Verbreitung von Selbstbau-Wasserkraftanlagen in Bali, Doko und West Sumatra das „*Bottom Up*“-Prinzip angewendet.

Die Windenergie ist noch in der Pilotphase. Die maximale Leistung aus Windenergie beträgt zur Zeit ungefähr 10 kW pro Anlage. Die größten Energiepotentiale der Windenergie liegen in Ost-Indonesien und bei einigen Standorten auf Java. Messungen der Windgeschwindigkeit wurde in Höhen von 10 m und 24 m durchgeführt.

Kapitel 4 enthält eine Analyse zur Nutzung regenerativer Energien in ausgewählten Dörfern. Die Untersuchung bezieht sich auf charakteristische Standorte in den Dörfern Lereh 4, (Irian Jaya) und auf der Insel Kapoposan (Süd-Sulawesi).

Ein Konzept der Entwicklung unter Nutzung der regenerativen Energien in Indonesien wird in Kapitel 5 vorgestellt. Basierend auf der Raumplanung der Provinz Irian Jaya wird das Dorf Lereh 4 als Beispiel für die Entwicklung der Landwirtschaft herangezogen. Die Entwicklungsmaßnahme von Lereh 4 kann nur erfolgreich sein, wenn Initiative, Planung, Management, Implementation, Betrieb, Wartung, Finanzierung und Service von den Dorfbewohnern ausgehen und größtenteils in Eigenleistung erbracht werden. Dieses wird dadurch realisiert, daß die Einwohner möglichst viel selbst machen. Zur Mobilisierung der Dorfbewohner in Lereh 4 werden Entwicklungsziele für die Selbstentwicklung festgelegt.

Mit dem Entwicklungskonzept und sozialem Marketing wird es möglich, eine Veränderung des Verhaltens und des Bewußtseins der Dorfbevölkerung zu erreichen. Deswegen ist das Konzept dem Entwicklungskonzept der PRA ähnlich. Die Menschen vor Ort werden befähigt, ihr eigenes Wissen zur Analyse ihrer eigenen Prioritäten zu nutzen. Die nachdrücklichste Haltungsänderung wird durch DIY (*do-it-yourself*) erreicht.

Für die Mobilisierung der örtlichen Gemeinschaft und *Capacity Building* spielt das unter der Bezeichnung PRA entwickelte Konzept eine wichtige Rolle. Die ländlichen Entwicklungsziele können mit einer solchen Strategie umgesetzt werden.

PTEP (*Program Terpadu Energie Pedesaan*, auf Deutsch: Integriertes Energieentwicklungsprogramm für ländliche Regionen) hat die Aufgabe, Entwicklungsprogramme zu unterstützen.

Die Organisation PTEP wird von multidisziplinär arbeitenden Experten auf nationaler und regionaler Ebene unterstützt.

Zur Optimierung der Partizipation der Dorfbewohner sollen *Community Organisations* (CO) organisiert werden. Die Bildung der *Community Organisations* vollzieht sich in drei Phasen: Sensibilisierungsphase, vorbereitende Phase und Mobilisierungsphase.

Implementierung bezeichnet jenen Prozeß, der die Entwicklungsstrategien und Pläne in Aktivitäten umsetzt, um die Entwicklungsziele zu erreichen.

Der Energieverbrauch für Häuser, die öffentliche Versorgung und produktive Nutzung im Dorf Lereh 4 beträgt 391,3 kWh/Tag bzw. $391,3 \times 365 = 142,8$ MWh/a im Jahr (basierend auf der Wirtschaftlichkeitsrechnung für Wasserkraftanlagen).

Elektrifizierung in den Dörfern Indonesiens unter Nutzung regenerativer Energien ist eine gute Chance, die Dörfer zu entwickeln. Neue Wege in der Energiepolitik sind notwendig, wenn es um die Ressourcen und den Abbau der Klimagefährdung geht, deswegen muß die indonesische Regierung die neuen Energien politisch entwickeln.

Auf der Grundlage einer Verbreitung von Entwicklungsprogrammen und der Integration in diese sollen 120 Dörfer in ländlichen Regionen Indonesiens mit Hilfe von *Community Organisations* und Funktionsgruppen durch verschiedene soziale und ökonomische Aktivitäten organisiert und entwickelt werden.

Ich versichere, daß ich diese Arbeit selbständig verfaßt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet und die Stellen, die anderen Werken in Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, mit Quellengaben kenntlich gemacht habe. Dies gilt auch für Skizzen, Zeichnungen und bildliche Darstellungen.

Flensburg im März 2000

Didik Notosudjono

Danksagung

Ich möchte mich bei Gott bedanken, daß ich Gelegenheit hatte, zu diesem Thema eine Arbeit schreiben zu dürfen.

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. Ing. Uwe Rehling und Herrn Prof. Dr. Jörn – Axel Meyer für die ausgezeichnete Betreuung meiner Arbeit.

An dieser Stelle möchte ich allen denjenigen, die mich immer mit Rat und Tat unterstützt haben, ganz herzlich danken:

1. Dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) für die Finanzierung meines Studiums in Deutschland.
2. Herrn Prof. Dr. Harijono Djojodihardjo für seine Unterstützung meiner Forschungen in Indonesien.
3. Herrn Moritz Janssen für seine Unterstützung.
4. Den Damen und Herren im Amt für technologische Forschung und Anwendung/BPPT, im Transmigration Ministerium und im Generaldirektorat Elektrizität und Entwicklung Regenerativer Energie.
5. Meinen Eltern und meinen Schwiegereltern für ihre hilfreiche Beratung.

Schließlich gilt meine Dankbarkeit insbesondere:

1. Meiner Frau Gitawati, die mein Studium sehr unterstützt hat, und meinen Kindern Apriati Widya Lestari und Bagus Dwi Ramadhon für ihr süßes Verständnis.
2. Herrn Dr. Reinold Funke für die sprachlichen Anregungen.
3. Meinem Freund Stefan Höcker, Martin Moeljono, Hartono Pornomowihardjo und John Tobing für die sprachlichen Korrekturen.
4. Meinen Schwestern und Brüdern für ihre Mühe während meines Studiums.
5. Meinen Flensburger Kolleginnen aus Indonesien für ihre Unterstützung.

Didik Notosudjono

I	Zusammenfassung	i
II	Erklärung	iv
III	Danksagung	v
IV	Inhaltsverzeichnis	vi
V	Verzeichnis der Tabellen	viii
VI	Verzeichnis der Abbildungen	x
VII	Verzeichnis der Abkürzungen	xi

Kapitel I. Einleitung

1.1	Hintergrund	1
1.2	Ziel der Arbeit	4
1.3	Aufbau der Arbeit	4

Kapitel II. Allgemeine Grundlagen und Informationen

2.1	Überblick	5
2.2	Politische Gliederung und der Begriff „Dorf“ in Indonesien	6
2.3	Entwicklungskonzept in ländlichen Regionen	9
2.3.1	Begriff des <i>Participatory Rural Appraisal</i> (PRA) und nachhaltige Entwicklung	10
2.3.2	Das Ziel der Entwicklung der Energie in ländlichen Regionen	14
2.3.3	Strategie – Rahmen für Entwicklung	15
2.3.4	Implementation, Monitoring und Bewertung	17
2.4	Zur Anwendbarkeit von Marketing-Konzepten	18
2.4.1	Marketing-Konzepte	18
2.4.2	<i>Social Marketing</i> als Marketing-Konzept	23
2.4.3	<i>Nonprofit Marketing</i> als Marketing-Konzept	24
2.4.4	Innovationsmanagement	25

Kapitel III. Energieversorgungssituation und Energiepotentiale in Indonesien

3.1	Überblick	27
3.2	Situation der Energiepolitik in Indonesien	27
3.3	Die Energieversorgung und der Energieverbrauch im 'Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I' (PJPT-1969/1970 bis 1993/1994	30
3.3.1	Primärenergieträger im 'Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I' / PJPT I	30
3.3.2	Endenergie (<i>final Energy</i>) während der PJPT I	32
3.4	Elektrizitätsversorgung in der Zukunft	33
3.5	die Energiepotentiale in Indonesien	35
3.5.1	Der Energiepotentiale von Wasserkraftanlagen	36
3.5.2	Die Energiepotentiale von Windenergie	36
3.5.3	Die Energiepotentiale von Solarenergie	40
3.5.4	Die Energiepotentiale von Biomasse	41
3.6	Die Energiesituation in ländlichen Regionen von Indonesiens	42
3.6.1	Energienutzung in ländlichen Regionen	43
3.6.2	Der Energieverbrauch pro Haushalt und pro Kopf und Jahr	44
3.6.3	Energiepreis und Energieverbrauch in Dörfern der 11 Provinzen Indonesiens	45
3.7	Die erneuerbaren Energien und deren Situation in Indonesien	46
3.7.1	Die Solarenergie in Indonesien	47
3.7.2	Die Windenergie in Indonesien	50
3.7.3	Energie aus Biomasse in Indonesien	51
3.7.4	Hybridsysteme in Indonesien	54

3.7.5	Nutzung von Wasserkraftanlagen in Indonesien	55
3.8	Zusammenfassung zu Energieversorgung, Energiepotentialen und Energieverbrauch in Indonesien	58

Kapitel IV. Exemplarische Betrachtung: zwei Dörfer auf zwei Inseln Ost-Indonesiens

4.1.	Zwei Dörfern auf zwei Inseln	61
4.2	Analyse des Status quo im Dorf Lereh 4	61
4.2.1	Sozio-ökonomische Bedingungen	64
4.2.2	Ökologie im Dorf Lereh 4	69
4.2.3	Technische Bedingungen und Energiepotentiale im Dorf Lereh 4	70
4.3	Analyse des Status quo auf der Insel Kapoposan (nahe Süd-Sulawesis)	75
4.3.1	Sozio-ökonomische Bedingungen	76
4.3.2	Ökologie auf der Insel Kapoposan	80
4.3.3	Technische Bedingungen und Energiepotentiale auf der Insel Kapoposan	81
4.4	Zusammenfassung	83

Kapitel V. Konzept zur Entwicklung des Dorfes Lereh 4 und zur Nutzung elektrischer Energie als Instrument für die Dorfentwicklung

5.1	Entwicklungsziele in Lereh 4	85
5.2	Entwicklungsstrategie für Lereh 4	88
5.3	Institutionen und Gruppen im Dorf Lereh 4	92
5.4	Implementation im Dorf Lereh 4 am Beispiel „Energie“	96
5.4.1	Aktionsprogramm	96
5.4.2	Organisationsstruktur im Dorf Lereh 4	104
5.4.2.1	Organisationsstruktur des PTEP-Programms	104
5.4.2.2	Organisationsstruktur der COs im Dorf Lereh 4	105
5.4.2.3	Organisationsstruktur der Funktionsgruppen Energie (FGE)	106
5.4.2.4	Organisationsstruktur von Nichtregierungsorganisationen (NGOs)	106
5.4.2.5	Politisch orientierte Organisationsstruktur	107
5.4.3	Entscheidung über Projekte	107
5.4.3.1	Analyse des Verbrauchs von elektrischer Energie	107
5.4.3.2	Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung in Lereh 4	113
5.4.3.3	Arbeitsplätze durch die Entwicklung der Energieversorgung	121
5.5	Zusammenfassung	121

Kapitel VI Organisationsstrukturen und Rahmenbedingungen auf Nationaler Ebene

6.1	Finanzierung	123
6.2	Organisationskomitee für das PTEP-Programm auf nationaler Ebene und seine Energiepolitik	124
6.2.1	Die nationale Ebene	124
6.2.2	Perspektive und Programme der Energiepolitik	126
6.3	Verbreitung von und Integration in Entwicklungsprogramme für ländliche Regionen	128
6.4	Zusammenfassung	132

	Literaturverzeichnis	133
--	-----------------------------	-----

Tabellen

Tabelle 2.1	Klassifizierung der Dörfer in Indonesien	8
Tabelle 2.2	Status, Gebiet und Klassifizierung von Dörfern in Indonesien	9
Tabelle 2.3	Charakteristik von PRA	11
Tabelle 3.1	Verbrauch an Primärenergie im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I (PJPT I)	31
Tabelle 3.2	Zusammenfassung des gesamten Endenergieverbrauchs während der PJPT I	33
Tabelle 3.3	Entwicklungsplan zur Elektrizitätsversorgung von RUKN in Indonesien	34
Tabelle 3.4	Programme nach RUKN für die Elektrizitätsversorgung im Zeitraum von 1999 bis 2004	35
Tabelle 3.5	Energiepotentiale	35
Tabelle 3.6	Leistungspotentiale von Wasserkraftanlagen in Indonesien	36
Tabelle 3.7	Windgeschwindigkeiten an 28 Standorten	39
Tabelle 3.8	Die Energiepotentiale der Biomasse pro Jahr	41
Tabelle 3.9	Berechnung der Energiepotentiale von Biomasse pro ha für verschiedene Waldklassifizierungen	42
Tabelle 3.10	Prozentsatz der Haushalte, die Elektrizität nutzen, in 11 Provinzen	43
Tabelle 3.11	Nutzung elektrischer Energie in Haushalten mit Netzanschluß in 11 Provinzen	43
Tabelle 3.12	Jährlicher Verbrauch elektrischer Energie pro Haushalt und pro Kopf	44
Tabelle 3.13	Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Haushalt und Jahr nach Provinzen	45
Tabelle 3.14	Ausgaben für Energie bezogen auf das Einkommen	46
Tabelle 3.15	Entwicklung der Photovoltaik in Indonesien	47
Tabelle 3.16	Nutzung der elektrischen Solarenergie nach BPPT in indonesischen Dörfern	48
Tabelle 3.17	Technische Probleme von SHS	50
Tabelle 3.18	Nutzung von Windenergie	51
Tabelle 3.19	Entwicklung der thermischen Vergasung in Indonesien	53
Tabelle 3.20	Technische und Sozio-ökonomische Aspekte	57
Tabelle 4.1	Die Bevölkerung in Dorf Lereh 4	64
Tabelle 4.2	Einkommensplanung einer Familie in Lereh 4 im Zeitraum von 10 Jahren	69
Tabelle 4.3	Durchschnittliche klimatologische Monatswerte nach Messungen der Station Genyem im Zeitraum 1982 bis 1992	73
Tabelle 4.4.	Nutzung des Bodens im Dorf Lereh 4	74
Tabelle 4.5	Berechnung der Windgeschwindigkeiten mit Höhen von 10 m bis 50m	83
Tabelle 5.1	Aktionsprogramm zur Entwicklung der Energieversorgung im Dorf Lereh 4	97
Tabelle 5.2	Berechnung des Energieverbrauchs für 357 Haushalte in Lereh 4 in Wh	108
Tabelle 5.3	Berechnung des Energieverbrauchs für die öffentliche Versorgung in Lereh 4 in Wh	110
Tabelle 5.4	Berechnung des Energieverbrauchs für produktive Nutzung durch KUD in Lereh 4 in Wh	111
Tabelle 5.5	Gesamter Energieverbrauch in Lereh 4 in Wh	112
Tabelle 5.6	Daten zur Investition in eine Wasserkraftanlage in Lereh 4	114

Tabelle 5.7	Berechnung von Investitionen, Zuschüssen, Einnahmen durch Anschlußkosten und Kredite im Dorf Lereh 4	115
Tabelle 5.8	Die Barwerte aller Investitionen	115
Tabelle 5.9	Information zur Investition SHS im Dorf Lereh 4	118
Tabelle 5.10	Daten zur Investition in einen Dieselgenerator	119
Tabelle 5.11	Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die verschiedene Systeme	120
Tabelle 5.12	Benötigte Arbeitsplätze bei verschiedenen Energieversorgungsmodellen	121
Tabelle 6.1	Möglichkeiten der Privatisierung regenerativer Energieversorgungssysteme	128
Tabelle 6.2	Integration in Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen in Indonesien	129

Verzeichnis der Bilder

Bild 1.1	Landkarte von Indonesien	2
Bild 2.1	Struktur der Administration in der Staatsrepublik Indonesien	7
Bild 2.2	Prozesse der Entwicklung in ländlichen Regionen	14
Bild 2.3	Das Programm zur Entwicklung durch regenerative Energie in ländlichen Regionen	15
Bild 2.4	Marketingkonzept	19
Bild 3.1	Verbrauch an Primärenergieträger in Indonesien	32
Bild 3.2	Jahres- Windgeschwindigkeitsklassen in Indonesien	37
Bild 3.3	Die verschiedenen Windgeschwindigkeitklassen an 8 Standorten	38
Bild 3.4	Globalstrahlung an einige Standorten 1994	40
Bild 3.5	Die Entwicklung von Biogasanlagen chinesischen Typs bei BPPT mit einer Kapazität von 20 m ³	52
Bild 4.1	Das Gebiet des Standorts Lereh 4 in Irian Jaya	63
Bild 4.2	Die Infrastruktur der Umgebung von Lereh 4	65
Bild 4.3	Typische Häuser im Dorf Lereh 4, Provinz Irian Jaya	66
Bild 4.4	Typisches Dorfzentrum in Dorf Lereh 4	67
Bild 4.5	Ergebnisse der Brandrodung in Ost-Indonesien	70
Bild 4.6	Globalstrahlung in Irian Jaya im 1992	72
Bild 4.7	Energiepotentiale an Biomasse in der Umgebung des Dorfes Lereh 4	75
Bild 4.8	Der Standort Kapoposan in Unterbezirk Liukang Tupabiring, Provinz Süd Sulawesi	76
Bild 4.9	Typische Häuser auf der Insel Kapoposan	78
Bild 4.10	Wassertaxi in der Umgebung des Dorfes Kapoposan	79
Bild 4.11	Umgebung am Strand der Insel Kapoposan	80
Bild 4.12	Globalstrahlung in Süd Sulawesi im 1993	81
Bild 5.1	Entwicklungskonzept für Lereh 4	86
Bild 5.2	Verschiedene Organisation in ländlichen Regionen und deren Abhängigkeiten	93
Bild 5.3	Entwicklung der FG Energie in Dorf Lereh4	94
Bild 5.4	Verbindung des PTEP-Programms auf der Lokalebene	95
Bild 5.5	Typische Tageslastkurve von 357 Haushalten im Dorf Lereh 4	109
Bild 5.6	Typische Tageslastkurve für die öffentliche Versorgung in Lereh 4	109
Bild 5.7	Typische Tageslastkurve für produktive Nutzung im Dorf Lereh 4	110
Bild 5.8	Typische Tageslastkurve für den Gesamtverbrauch in Lereh 4	112
Bild 5.9	Technisches Design der Wasserkraftanlage im Dorf Lereh 4	113
Bild 5.10	Konzept Dieselgeneratoren und Energieverbrauch in Lereh 4	120
Bild 6.1	System der Subventionierung in PTEP-Programm	123
Bild 6.2	System der Monitorprogramme zur Entwicklung regenerativer Energie	124
Bild 6.3	Aufgaben der Verschiedenen Organisation	125

Verzeichnis der Abkürzungen

AC	Wechselstrom
Ah	Amperestunde
Anko	Ausgabenannuität
BAPPEDA	Amt für Regionalplanung /Badan Perencanaan Daerah
BMG	Dienststelle für Meteorologie und Geophysik/Badan Meteorologi dan Geofisika
BMZ	Bundesministerium für Zusammenarbeit
BOO	Build, Operate and Own
BPPT	Amt Für Technikbewertung und –anwendung/ Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
CM	Community Mobilisation
CO	Community Organisation
DC	Gleichstrom
DJLPE	Direktorat Jenderal Listrik dan Pengembangan Energi
DM	Deutsche Mark (1 DM =Rp 4500 in 1999)
FG	Funktionsgruppen
FSR	Systemforschung für die Landwirtschaft
GBHN	Richtlinien des politischen Programmes der Regierung /Garis –Garis Besar Haluan Negara
GWh	Gigawattstunde
i	Zinssatz
Io	Nettoinvestition
ITB	Institute Technologie Bandung
IUKU	Genehmigung für Stromerzeugung/ijin Usaha Kelistrikan Untuk Kepentingan Umum.
Keppres	In dem Erlaß des Präsidenten (Keputusan Presiden)
KMU	Kleinere und mittlere Unternehmen
KNIWEC	Nationale Indonesische Organisation des Weltenergiebundes
K_n	Wert des Kapitals am Jahresende
K_0	Wert des Kapitals am Jahresbeginn
Kol	Laufende Kosten
KUD	Institution Kooperation im Dorf/Koperasi Unit Desa
KV	Kilovolt
KWF	Kapitalwiedergewinnungsfaktor
kWh	Kilowattstunde
L	Restwert nicht voll abgeschriebener Komponenten nach Ablauf der Projektzeit
LAPAN	Nationales Institut für Flugwesen und Weltraum/ Lembaga Penerbangan National Indonesia.
LKMD	Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa /Institution für Sicherheit der Gesellschaft in den Dörfern
LNG	Liquid Natural Gas
LPG	Liquid Petroleum Gas
MSBM	Million Ölbarrel -Äquivalente
MVA	Megavoltampere

MW	Megawatt
Mwe	Megawatt (elektrisch)
MWh	Megawattstunde
n	Jahre
NGO	Nichtregierungsorganisationen
PALM	Participation and Learning Methods
PELITA	Fünfjahresaufbau/ Pembangunan Lima Tahun
PJPT I	Langfristiger Entwicklungsplan Stufe I/ Pembangunan Jangka Panjang Tahap I
PKK	Verbesserung der Ausbildung in Familien/Pendidikan Kesejahteraan Keluarga
PLN	Staatliches Stromversorgungsunternehmen
PLTD	Dieselmotorkraftwerk/ Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTM	Wasserkraftanlagen
PLTP	Erdwärmekraftwerke/ Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
PLTU	Thermale Energieversorgung - Elektrizitätswerke für Erdwärme - Dampfturbinenkraftwerke/ Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PPN	Mehrwertsteuer / Pajak Pertambahan Nilai
PPnBM	Pajak Penjualan Atas Barang Mewah/ Luxussteuer
PTEP-Programm	Integriertes Energieentwicklungsprogramm für ländliche Regionen/ Pengembangan Terpadu Energi Pedesaan
PRA	Participatory Rural Appraisal
REI -Project	Renegenerative Energie Indonesian -Project
REDP	The Rural Energy Development Programm
REPELITA	Fünfjahresplan/Rencana Pembangunan Lima Tahun
Rp	Rupiah / Währung Indonesiens (Rp 4500 = 1 DM in 1999)
RT	Dorfbewohner-Kleingruppen/Rukun Tangga
RUKN	Allgemeine Planung der nationalen Elektrizitätsversorgung / Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional
RW	Dorfbewohner -Gruppen/Rukun Warga
SHS	Solar Home System
SLM	Äquivalent Liter Öl /Setara Liter Minyak
TWh	Terrawattstunde
Wh	Wattstunde
Wp	Watt peak

KAPITEL I

1.1 Hintergrund

Die Republik Indonesien ist das größte Archipel der Welt. Das Staatsgebiet Indonesiens nimmt etwa 7,9 Million km² ein. Da die zahlreichen Inseln durch ausgedehnte Meeresflächen voneinander getrennt sind, beträgt die Landfläche nur 1,9 Mill. km². Das Staatsgebiet liegt zwischen 6°8' nördlicher Breite und 11°15' südlicher Breite sowie zwischen 94°45' und 141°5' östlicher Länge. Es erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung beiderseits des Äquators über insgesamt 1890 km, die maximale Ost-West-Ausdehnung beträgt ca. 5200 km. Die indonesische Inselwelt besteht aus fünf Hauptinseln und 30 kleineren Archipelen, insgesamt 17.667 Inseln, von denen ungefähr 6.500 bewohnt sind (Biro Pusat Statistik, 1992, S. 3). Bild 1.1 zeigt die Landkarte Indonesiens.

Mit einer Bevölkerung von 200 Millionen Menschen (Februar 1997) steht Indonesien an vierter Stelle in der Welt nach China, Indien und den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Bevölkerung ist nicht gleichmäßig über den Archipel verteilt: 64% leben auf den relativ kleinen Inseln Java, Bali und Madura. (Suara Pembaruan, 4.02.1997, S.1). und 80% der Bevölkerung wohnen in den ländlichen Regionen Indonesiens.

Das Bruttosozialprodukt je Einwohner betrug im Jahr 1991 610 US-\$ (Länderbericht Indonesien 1993, S.21). Der durchschnittliche Energieverbrauch pro Kopf und Jahr liegt in den ländlichen Regionen bei 2392,4 kWh oder 119,62 SLM (1 kWh = 0,05 SLM = Setara Liter Minyak / Liter Öl Äquivalent) (Direktorat Jenderal Listrik Dan Pengembangan Energi, 1997, S. 4-7 und S. 4-9).

Die Elektrifizierungsrate beträgt etwa 38%. Die Elektrifizierung schreitet in den ländlichen Regionen langsamer voran als in den Stadtgebieten. Die Versorgung mit elektrischer Energie in den Dörfern erfolgt durch das staatliche Stromversorgungsunternehmen PLN. Für viele Inseln ist aber ein zentrales Versorgungssystem nicht wirtschaftlich. Zur Zeit ist die Energiewirtschaft noch stark vom Öl abhängig, welches einfach und im Vergleich zu anderen Energieträgern billiger zu bekommen ist, da es von der Regierung subventioniert wird. Die Nutzung regenerativer Energiequellen steckt gegenwärtig noch in den Anfängen.

Bild 1.1
Landkarte von Indonesien



Erklärung : Maßstab 3 cm = 500 km
 Quelle : Microsoft Welt –Atlas, 1996-1997

Bei der Nutzung von konventioneller und regenerativer Energie ergaben sich folgende Erfahrungen und Probleme:

- Es gibt keine Koordination der Entwicklungsprogramme und der Energieprogramme im zuständigen Ministerium.

- Die geographische Lage Indonesiens erschwert den Aufbau einer „einheitlichen“ Infrastruktur. Es gibt viele Orte, die bedingt durch ihre Lage schwer zu erreichen sind, oft dadurch, daß es sich um eine kleine Insel oder einen schwer zugänglichen Ort im Dschungel handelt. Regenerative Energien werden nicht dort eingesetzt, wo die meisten Verbraucher leben (wie zum Beispiel auf Java), sondern auf den nicht so dicht besiedelten Inseln. Die Infrastruktur (Straßen, Märkte, Institutionen usw.) ist in vielen Dörfern vergleichsweise schwach ausgebaut und die Entwicklung jeglicher Technologie dadurch erschwert.
- In den typisch dörflichen Regionen Indonesiens sind die Abstände zwischen den Häusern und den Orten recht weit. Deshalb ist der Aufbau eines entsprechenden Stromversorgungsnetzes technisch und ökonomisch aufwendig
- Indonesien hat viele ethnische Gruppen und Kulturen; der Transfer der Technologien zu den Dorfgesellschaften wird nicht überall akzeptiert. Hinzu kommt für viele Gesellschaften die Konfrontation mit der modernen Welt.
- Neue Technologien stoßen häufig bei Dorfeinwohnern auf Mißtrauen, wenn sie noch nicht bekannt oder erfolgreich sind, und weil die Technologie nicht von den Einwohnern selbst entwickelt wurde.
- Manche dörflichen Gesellschaften sind lange Zeit von Regierungsprogrammen abhängig gewesen. Verantwortung für fremdes Eigentum zu übernehmen und der Umgang mit diesem Eigentum ist dabei häufig schwierig.
- Die wirtschaftliche Lage in einigen Dörfern ist sehr schlecht. Deshalb bevorzugt die Regierung bei der Elektrifizierung Dörfer, die der Klassifizierung "entwickelte Dörfer" (*Desa Swasembada*) angehören.
- Das Bildungsniveau ist in vielen Dörfern noch sehr gering. Daher können neue Technologien dort nur schwer vermittelt werden. Die in Management und Verwaltung benötigten Fähigkeiten wie auch technisches Wissen sind in vielen Dörfern noch zu wenig ausgebildet.

Die vorliegenden allgemeinen Erfahrungen zeigen, daß der Versuch, die Verbesserung der Energieversorgung für Entwicklungsprozesse in ländlichen Regionen nutzbar zu machen, im Rahmen des üblichen *Top-Down*-Vorgehens in der zentralistischen Verwaltungs- und Regierungsstruktur Indonesiens bisher erfolglos blieb.

1.2 Ziel der Arbeit

Elektrische Energie ist nicht Entwicklung, aber der Elektrifizierung kann eine Schlüsselrolle als Ansatzpunkt für soziale und ökonomische Veränderungen in ländlichen Regionen zukommen.

Die Frage ist, wie ein Entwicklungskonzept für die Situation in Indonesien erstellt werden kann, und wie mit einem „Marketing“ – Konzept die Entwicklung einer Energieversorgung mit regenerativer Energie in ländlichen Regionen unterstützt werden kann.

Ziele dieser Dissertation sind deshalb:

- a. Zusammenstellen von Daten über die Energiesituation in Indonesien.
- b. Gewinnen einer Übersicht über die regenerativen Energiepotentiale in ausgewählten Dörfern/Inseln Indonesiens.
- c. Bewertung und Interpretation der technischen und ökonomischen Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien.
- d. Darstellung eines Entwicklungskonzepts zur Nutzung regenerativer Energien mit Elementen aus dem Marketing als Instrument für eine nachhaltige ländliche Entwicklung.

1.3 Aufbau der Arbeit

Kapitel I befaßt sich mit Hintergrund, Problemen und Zielen der Arbeit. Das nachfolgende Kapitel II geht auf allgemeine Grundlagen und Informationen ein. Im Kapitel III werden der jetzige Stand der Energiepolitik, die vorhandenen Energiepotentiale und die Situation der Energieversorgung in Indonesien dargestellt. Eine Analyse zur Nutzung regenerativer Energien in ausgewählten Dörfern wird in Kapitel IV vorgestellt. Die Untersuchung bezieht sich auf charakteristische Standorte in dem Dorf Lereh 4, Irian Jaya und auf der Insel Kapoposan, Süd-Sulawesi. Es werden verschiedene Ressourcen regenerativer Energien für die jeweiligen Standorte ermittelt sowie die örtlich unterschiedlichen kulturellen und sozial-ökonomischen Einflüsse bewertet. Anschließend werden die Ergebnisse der Untersuchung ausgewertet und interpretiert. Ein Entwicklungskonzept unter Nutzung der regenerativen Energien in Indonesien wird in Kapitel V vorgestellt.

Kapitel II

Allgemeine Grundlagen und Informationen

2.1 Überblick

Die Entwicklung von regenerativer Energie in Indonesien wird von staatlichen Institutionen wie z.B. dem Ministerium für Forschung und Technologie/BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi), der LAPAN (Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional), dem DJLPE (Direktorat Jendral Listrik dan Pengembangan Energi), dem Departement Koperasi (Ministerium für Kooperative) sowie von hoheitlichen Institutionen auf Provinzebene und von privaten und kommunalen Initiativen in Dörfern betrieben.

Die Nutzung dieser Energien in ländlichen Regionen erfolgt bisher meistens im Rahmen einzelner Programme von Institutionen, Regierung, privaten Unternehmen und KUD (Koperasi Unit Desa / Institution Kooperativen im Dorf). Die Energie dient dabei vorwiegend der Beleuchtung sowie Telekommunikation und Freizeitaktivitäten. Dabei haben Programme der Energieversorgung keine Verbindung mit Maßnahmen für ländliche Regionen auf anderen Sektoren wie z.B. der integrierten ländlichen Entwicklung.

Beim staatlichen Energieversorgungsmonopolisten PLN sind in der Energieproduktion erhebliche Kosten entstanden durch wirtschaftliche Ineffizienz und ein hohes Maß an Bürokratie. Die meisten Energieversorgungsprojekte in Dörfern, die von der PLN durchgeführt wurden, insbesondere solche außerhalb der Region Java–Bali, haben hohe Verluste zu verzeichnen. Dies liegt insbesondere daran, daß die Energieerzeugung ausschließlich durch Dieselgeneratoren erfolgt. Hierbei entstehen hohe Kosten für den Brennstoff, und durch den erforderlichen logistischen Aufwand ergibt sich eine zusätzliche Verteuerung.

Eine weitere Ursache liegt in der überwiegend konsumorientierten und nicht produktionsorientierten Nutzung des elektrischen Stroms durch die Dorfbevölkerung. Auch deshalb muß die Elektrifizierung in Dörfern als Teil eines Entwicklungskonzepts verstanden werden, um die Potentiale einer produktiven Nutzung auf die regionalen Möglichkeiten und Ressourcen in den einzelnen Dörfern/Gebieten abzustimmen.

Als Maßnahme gegen wirtschaftliche und administrative Ineffizienz werden Überlegungen angestellt, Privatunternehmen und Privatpersonen oder Kooperativen durch Investitionen auf dem Energieversorgungssektor an der Entwicklung der Energieversorgung des Landes zu beteiligen. Dabei könnten Dorfbewohner selber als Investoren und Betreiber an den Projekten teilhaben.

Bei diesem „Privatisierungsprozeß“ auf dem Energiesektor müssen neue Konzepte zum Ausbau der Energieversorgung entwickelt und umgesetzt werden. Durch die Öffnung des Marktes kommt dem Verbraucher ein stärkeres Gewicht zu, wodurch die Ministerien, die „Entwicklungsplaner“ und die Energieversorgungsunternehmen auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Verbraucher eingehen müssen.

2.2 Politische Gliederung und der Begriff „Dorf“ in Indonesien

Indonesien hat 27 Provinzen. Die Provinzen bestehen aus Bezirken (*Kabupaten*) und Gemeindestädten (*Kotamadyas*). Ein *Kabupaten* wird von einem *Bupati* (Bezirk-schef/Regentschaftschef) geleitet und ein *Kotamadya* von einem *Walikota* (Gemeindechef). Indonesien besteht aus 242 Bezirken und 56 Gemeindestädten. Jede Regentschaft/Bezirk ist in Unterbezirke (*Kecamatan*) gegliedert, insgesamt 3.639, welche wiederum aus Dörfern bestehen. Der Kecamatanchef/Unterbezirk-schef ist der *Camat*, der Dorfchef ist der *Lurah*. Die 67.515 Dörfer können in 2 Typen eingeteilt werden: Zum einen die Dörfer in ländlichen Regionen, genannt *Desa*, und die urbanisierten Dörfer in städtischen Einzugsbereichen, genannt *Kelurahans* (vgl. Biro Pusat Statistik, 1992, S. 4; und 1990, S.17).

Der dörfliche Leiter der *Desa* wird vom Dorf gewählt; der Leiter der *Kelurahan* wird vom Regentschaftschef/Bezirk-schef *Bupati* bestimmt und vom jeweiligen Gouverneur der Provinz bestätigt (vgl. Bild 2.1: Struktur der Administration in der Staatsrepublik Indonesien).

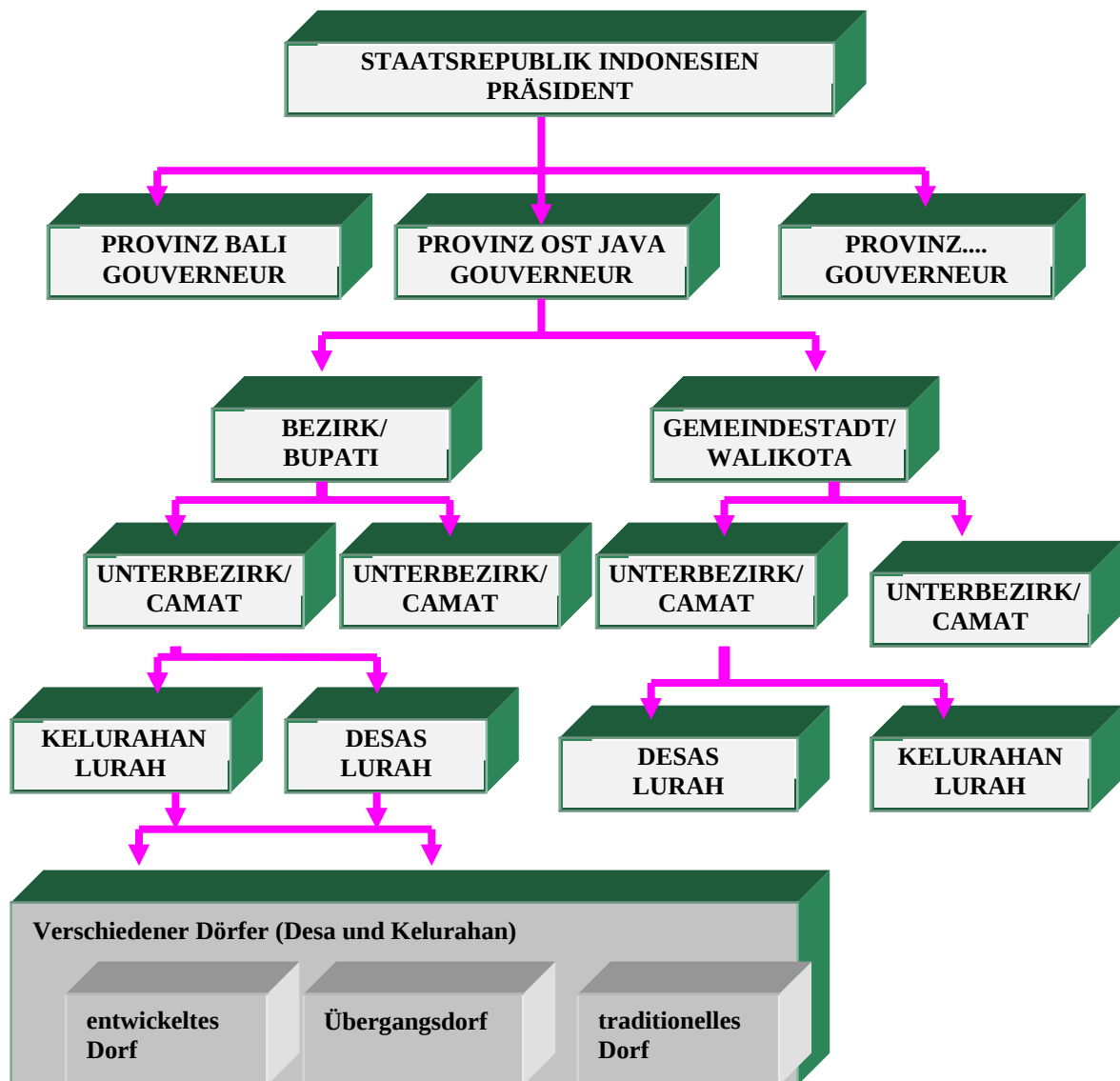
Die Verwaltung ist in Indonesien in fünf hierarchische Ebenen untergliedert:

- die Zentralregierung (nationale Ebene)
- die Provinzen
- die Bezirke
- die Unterbezirke
- die Dörfer.

Die Dörfer (*Desa* und *Kelurahan*) entsprechen der kleinsten kommunalen Ebene und werden nach ihrem sozial-kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklungsstand klassifiziert in:

- traditionelle Dörfer (*Desa Swadaya*)
- Übergangsdörfer (*Desa Swakarya*)
- entwickelte Dörfer (*Desa Swasembada*).

Bild 2.1
Struktur der Administration in der Staatsrepublik Indonesien



Quelle: Autor

Klassifizierung der Dörfer in Indonesien

Durch das indonesische Staatsgesetz Nr. 5 von 1979 sind Dörfer als Verwaltungsgebiete mit selbstverwaltungsrechtlichem, der Staatspolitik untergeordnetem Status definiert. Ein Unterbezirk (*Kecamatan*) besteht aus mehreren Dörfern (vgl. Kansil ,1984, S. 200).

Das Dorfleben ist durch gute Nachbarschaft und entsprechende Gemeinschaftsarbeit (*Gotong royong*) gekennzeichnet.

Die gesellschaftliche Situation wird stark von der ländlichen Umgebung geprägt. Dadurch entwickelten sich Kulturen, die Eigenständigkeiten in Sprache, Kunst, Religion, Wirtschaft, Wissenschaft und Technologie vorweisen können.

Das Generaldirektorat, welches im Innenministerium für die Verwaltung der Dörfer zuständig ist, geht von einigen Indikatoren aus , die die Gesellschaft in den Dörfern und ihre Entwicklung kennzeichnen. Diese Indikatoren sind:

- Erwerbstätigkeit
- Produktion
- Tradition und Religion
- Bildungsstufe
- Ausstattung der Dörfer und Transportmöglichkeiten.

Tabelle 2.1
Klassifizierung der Dörfer in Indonesien

Merkmale	Traditionelle Dörfer (Desa Swadaya)	Übergangsdörfer (Desa Swakarya)	Entwickelte Dörfer (Desa Swasembada)
Erwerbstätigkeit	Landwirtschaft	Landwirtschaft und Handel	Kleinindustrie, Unternehmen und anderes
Produktion	Sehr gering	Noch gering	Relativ hoch
Gewohnheit/Tradition/Religion	Noch streng	Einige Traditionen sind geändert	Modernisierung
Bildungsstufe Alphabetisierungsgrad	Sehr niedrig Weniger als 30%	Niedrig 30% bis 60%	Ausreichend Mehr als 60%
Organisation und Verwaltung	Noch nicht richtig in Funktion	Richtig in Funktion	Gut in Funktion
Infrastruktur, wie Transport und Kommunikation	Noch schlecht, geringe Zugänglichkeit	Besser zugänglich	Schon relativ gut zugänglich
Nutzung der vorhandenen Ressourcen	Wenig	Gerade angefangen	Bereits entwickelt
Angewendete Technologie	Einfach	Mittlerer Grad	Höherer Grad an Mechanisierung

Quelle: Vgl. Biro Pusat Statistik, 1990, S.5f

Basierend auf diesen Indikatoren können die Dörfer in drei Typen klassifiziert werden, wie in Tabelle 2.1 gezeigt. Die Kenntnis der Klassifizierung der Dörfer in Indonesien ist wichtig bei der Auswahl geeigneter Dörfer für Entwicklungsprogramme und Energieversorgung: Hier fällt die Wahl vorwiegend auf die entwickelten Dörfer. Diese versprechen eine höhere Kaufkraft der Bevölkerung, Akzeptanz der neuen Technologie und eine bessere kommunale Verwaltungs- und Infrastruktur gegenüber den traditionellen und den Übergangsdörfern.

Tabelle 2.2 zeigt die Klassifizierung der Dörfer in Indonesien nach Gebieten und Status.

Tabelle 2.2
Status, Gebiet und Klassifizierung der Dörfer in Indonesien

Provinz In Indonesien	Summe Desa / Kelurahan	S t a t u s		Klassifizierung		
		Desa	Kelurahan	Swadaya	Swakarya	Swasembada
Sumatera	22048	20239	1809	5398	10890	5760
Jawa	24637	22501	2136	1192	4185	19260
Kalimantan	9637	9208	429	1038	5446	3153
Sulawesi	5365	4498	867	863	2303	2199
Bali	614	531	83	5	106	503
Nusa Tenggara Barat	567	506	61	6	273	288
Nusa Tenggara Timur	1724	1615	109	228	1201	295
Timor – Timur	442	440	2	334	98	10
Maluku	1524	1433	91	562	665	297
Irian Jaya	957	878	79	744	162	51
I n d o n e s i a	67515	61849	5666	10370	25329	31816

Quelle: Vgl. Biro Pusat Statistik, 1990, S.34

2.3. Entwicklungskonzept in ländlichen Regionen

Basierend auf der internationalen Konferenz in Rio de Janeiro (1992) hat sich die Staatengemeinschaft darauf verständigt, daß Ökonomie, Ökologie und soziale Sicherheit als eine untrennbare Einheit zu betrachten sind. „Nachhaltig ist eine Entwicklung, die diese drei Aspekte zusammenführt: die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen muß mit der langfristigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen in Einklang gebracht werden“ (BMZ aktuell, Juni 1997,S.3).

In den ländlichen Regionen Indonesiens haben sich bereits einige Institutionen/Organisationen wie KUD (Koperasi Unit Desa/ Institution Kooperativen im Dorf), PKK (Pendidikan Kesejahteraan Keluarga/ Verbesserung der Ausbildung in Familien), LKMD (Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa/ Institution für gesellschaftliche Sicherheit in Dörfern), RT (Rumah Tangga/ Dorf-Kleingruppen), RW (Rukun Warga/ Dorf-Gruppen) sowie weitere NGOs (Nichtregierungsorganisationen) ausgebildet, welche die

Aufgabe haben, in den Dörfern eine Verbesserung der sozialen und ökonomischen Lebensbedingungen sowie der Infrastruktur zu erreichen.

Realität in diesen Entwicklungsprogrammen ist es häufig, daß die lokale Kultur, insbesondere gesellschaftliche Vorlieben, Fähigkeiten und Kenntnisse nicht berücksichtigt werden und Partizipation nicht stattfindet. Die Entwicklung der Technologie in den ländlichen Regionen kann nur erfolgreich sein, wenn Initiative, Planung, Management, Implementation, Betrieb, Wartung, Finanzierung und Service die Eigenleistungen der Dorfbewohner besser nutzen.

Nationale und internationale Nichtregierungsorganisationen (NGOs), die Weltbank, Universitäten, religiöse Gruppen und bilaterale Entwicklungsagenturen sind Organisationen/Institutionen zur Unterstützung von Entwicklungsprogrammen mit Partizipation auf lokaler Ebene. Es wurden Partizipationsmethoden entwickelt, wie z.B. *Participatory Rural Appraisal* (PRA) oder *Participation and Learning Methods* (PALM).

2.3.1 Begriff des *Participatory Rural Appraisal* (PRA) und nachhaltige Entwicklung

PRA ist Mitte der 90er Jahre bekannt geworden. Es läßt Bezüge zu verschiedenen Bereichen erkennen und greift auf mehrere Traditionen zurück.

PRA ist ein Zugang, um das Dorfleben und seine Konditionen kennenzulernen. Es bezieht die Dorfbewohner in sein Konzept ein. PRA kann auch als Annäherung definiert werden (Chambers, 1994, S. 953).

PRA ist eine Lehrmethode,

1. die den Dorfbewohnern eine Möglichkeit bietet, ihr Wissen auszutauschen, zu verbessern und zu analysieren,
2. die den Dorfbewohnern dazu verhelfen soll, ihre eigene Zukunft planen zu können.

PRA-Methoden haben sich so schnell entwickelt und verbreitet. Nach dem Stand von 1994 können die meisten der bekannten Anwendungen in vier Prozeßtypen und in vier bedeutende Sektoren unterteilt werden (Chambers, 1994, S. 961).

Die vier bedeutendsten Prozeßtypen sind:

- Partizipatorische Bewertung und Planung
- Partizipatorische Implementation und Überwachung von Programmen
- thematische Untersuchungen
- Ausbildung und Orientierung für Außenstehende und Dorfbewohner.

Die vier bedeutendsten Sektoren sind:

- a. *Nature Ressource Management*
- b. Landwirtschaft
- c. Programme zur Begrenzung der Armut
- d. Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.

Tabelle 2.3 zeigt eine Charakteristik von PRA, aus der man seine idealen Ziele und deren Umsetzung ansehen kann.

Tabelle 2.3
Charakteristik von PRA

No	Merkmal	Umsetzung in PRA
1	Periode der Hauptentwicklung	Späte 1980er, 1990er
2	Hauptinnovation entsprang aus:	NGOs
3	Die häufigsten Anwender	NGOs, Regierung, Feld - Organisationen
4	Schlüssel-Ressourcen (unterbewartete)	analytische Fähigkeiten der Dorfbewohner
5	Die häufigste Innovation betraf:	Verhalten, Erfahrungen, Ausbildung
6	Überwiegendes Verfahren	Erleichtern/Anstoßen von Prozessen, Partizipation
7	Ideale Ziele	Übergabe von Kompetenzen an Dorfbewohner
8	Langfristige Ergebnisse	Beständige lokale Aktionen und Institutionen
9	Ziel betrifft:	Veränderung von Verhalten und Haltungen
10	Dauer	Eher kurz (Tage)
11	Stil	Praxis, dann Reflexion
12	Von Lernen gewonnene Ressourcen	Aus Interviews, Erfahrungen
13	Ort	Überwiegend im Feld
14	Qualität der Lernprozesse	Erfahrungen
15	Erkennbare positive Effekte	Flexibilität, Anpassung und Improvisation von Methoden

(Quelle: Chambers, 1994, S.2 und 1994, S. 958).

PRA beruht auf folgenden Prinzipien: direktes Lernen von den Dorfbewohnern, Optimierung des Austauschs, Dreiecksbeziehungen und Vielfalt. Zu diesen Prinzipien fügt es die weiteren wichtigen Merkmale hinzu :

- a. Bezug auf das Verhalten Außenstehender
- b. Prozesserleichterung durch Analyse seitens der Dorfbewohner
- c. Ausüben von Selbstkritik - Bewußtsein und Verantwortung
- d. Teilen

(Chambers, 1994, S. 1).

Verbreitung und Wirkung von PRA

Als Mittel zur Verbreitung des PRA können die drei Grundkomponenten Methoden, Verhalten und Haltungen sowie das Prinzip des Teilens identifiziert werden (Chambers, 1994, S. 2).

a. Partizipatorische Methoden

Die Grundlage für partizipatorische Methoden ist, daß erforscht wird, wie den Dorfbewohnern die Verantwortung für eigene Projekte näher gebracht werden kann. Ein Weg dazu ist die Anpassung der Ergebnisse bestehender PRAs, etwa durch halbstrukturierte Interviews in der Zielgruppe. Andere Methoden wie 'partizipatorisches Kartographieren' und Bewertung nach Tabellen sind neu. Diese Verfahren können die Dorfbewohner selber durchführen - was sie sich vorher nicht zugetraut hätten.

b. Verhalten und Haltungen von Außenstehenden

Die Menschen vor Ort sind fähig, ihr eigenes Wissen zur Analyse ihrer eigenen Prioritäten zu nutzen. Die größte Veränderung in Verhalten und Haltungen wird durch DIY (do-it-yourself / Selbermachen) erreicht.

c. Teilen

Es gibt zwei Dimensionen: Teilen des Wissens und Teilen der Erfahrung.

Teilen des Wissens besteht aus drei Hauptformen:

- Die Leute teilen ihr Wissen untereinander, besonders durch Analyse in Gruppen und visuelle Präsentation.
- Die Leute übernehmen das Wissen von Außenstehenden.
- Außenstehende lernen für sich und übernehmen auch Wissen von den Dorfbewohnern.

Teilen der Erfahrungen meint den Austausch von PRA-Erfahrungen zwischen Individuen, Organisationen, Ländern und Kontinenten.

Potentiale und Herausforderungen

Potentiale und Herausforderungen, die mit PRA gegeben sind, können in sieben Punkten beschrieben werden (Chambers, 1994, S. 6-12):

a. Systemforschung für die Landwirtschaft (FSR)

PRA steuert solche Ansätze durch Methoden, mit denen Landwirten geholfen wird, aufgrund eigener Analysen ihre eigenen Bedürfnisse und Prioritäten zu set-

zen. Falls solche Anstrengungen erfolgreich sind, sind Änderungen in Aktivitäten, Verfahren, Ausbildung, Löhnen sowie Institutionen der landwirtschaftlichen Bildung und Forschung ihrer Bedeutung nach nicht mehr so revolutionär (Chamber, 1994,S.6).

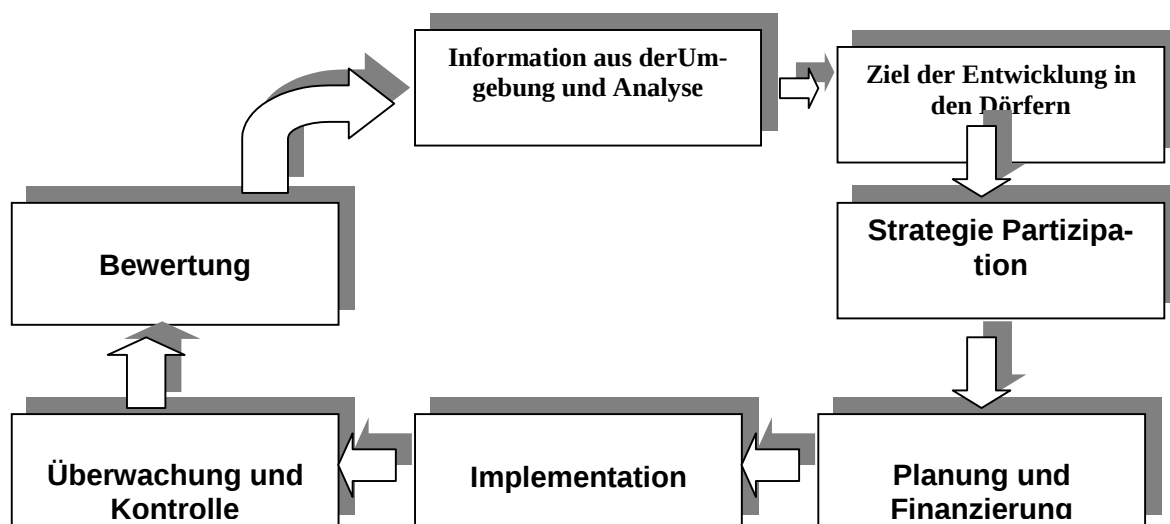
- b. Auf Partizipation beruhende Alternativen zur Untersuchung durch Fragebögen
Hier geht es um die Frage, wozu PRA-Methoden eingesetzt werden können und wann es erforderlich ist, weitere Untersuchung mit Fragebögen durchzuführen. Es muß dabei aber berücksichtigt werden, daß die Ausbildung von Außendienstmitarbeitern in PRA-Methoden sowie die Auswertung der Daten auch Kosten verursachen.
- c. Vollmachten und Gerechtigkeit
In der Praxis schließt PRA die Übergabe von Vollmachten an einzelne ein. Ob das gerecht ist, hängt davon ab, wer bevollmächtigt ist.
- d. Die Dorfbewohner als Vermittelter und Ausbilder
Eine Herausforderung ist es, die Entwicklung von partizipatorischem Ansätzen und Methoden durch die Dorfbewohner selber vorantreiben zu lassen.
- e. Politische Forschung und Veränderung
Eine allgemeinere Anwendung von Methoden der PRA für politische Zwecke wird in den Armutsländern nach Maßgabe der Weltbank unterstützt. Die meisten dieser Projekte werden in konventioneller Art durchgeführt.
- f. Persönliches Verhalten, Haltungen und Lehren
Eine Herausforderung besteht darin, ebenso wie andere auf lokaler Ebene durch persönliches, direktes Lernen von den Erfahrungen der Bewohner der ländlichen Regionen bei der Feldarbeit zu profitieren. Dazu gehört vor allem, durch geeignete Politik und Handlungsweise zur Annäherung vor Ort beizutragen und Prioritäten in der Befriedigung der Bedürfnisse der Armen zu setzen.
- g. PRA in Organisationen
Die organisatorische Herausforderung von PRA kann als Chance zur Befähigung der Menschen gesehen werden, sich von lästigen Pflichten zu befreien. Ihnen bleibt viel mehr Zeit, sich dem PRA zu widmen und auf kulturelle Veränderung hinzuwirken.

2.3.2 Das Ziel der Entwicklung der Energie in ländlichen Regionen

Informationen aus der Umgebung liefern Detailinformation über Landnutzung, Bebauung und die räumliche Verteilung von Funktionsbereichen. Nach ihrer Analyse kann man die Ziele des Entwicklungsprogramms für die ländlichen Regionen festlegen (siehe Bild 2.2).

Das ideale Ziel bei der Entwicklung der ländlichen Regionen durch PRA besteht in der Befähigung der Dorfbewohner sowie in einer Veränderung ihres Verhaltens und ihrer Haltungen.

Bild 2.2
Prozesse der Entwicklung in ländlichen Regionen



Quelle: Autor

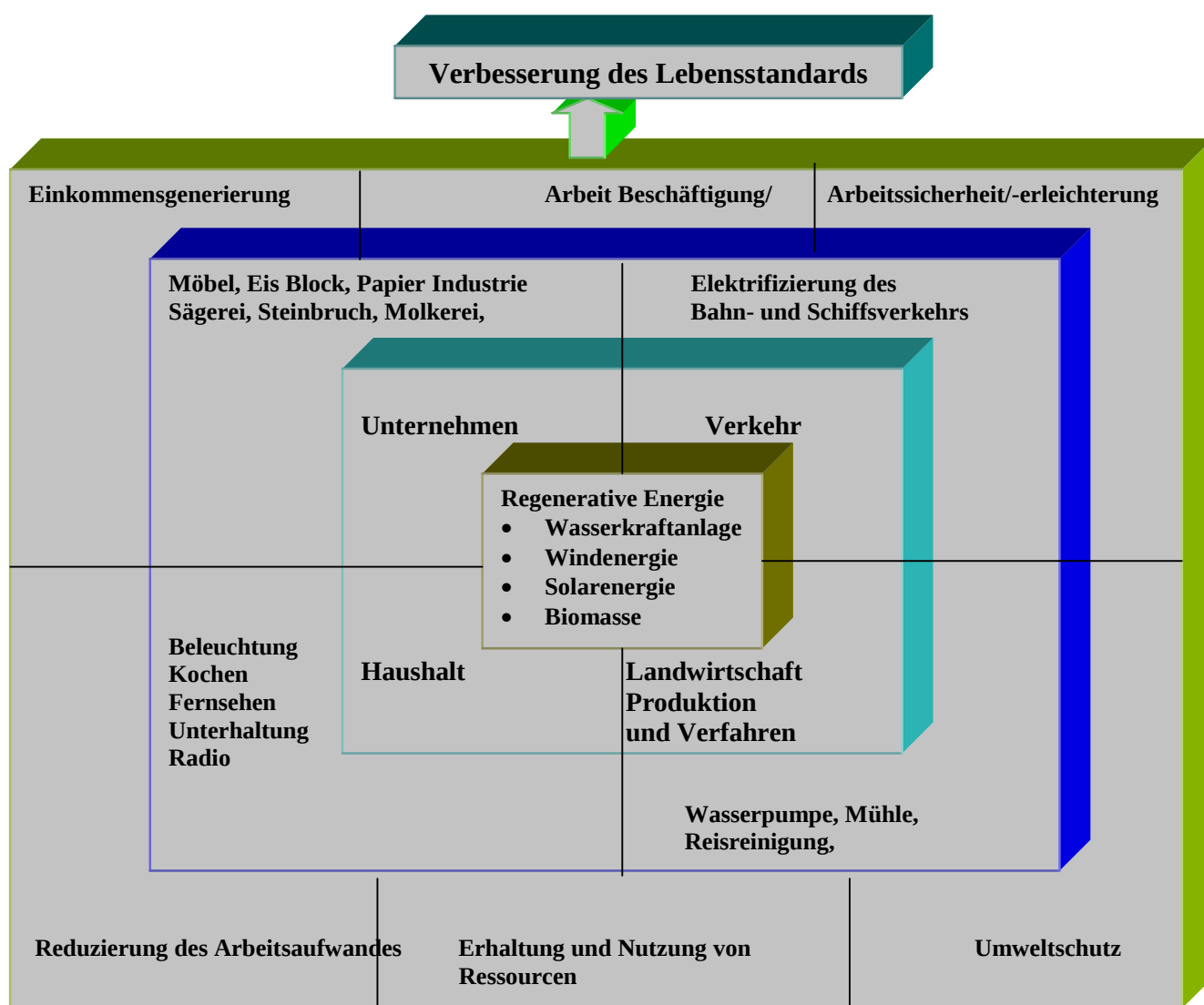
Energie kann dabei als Werkzeug benutzt werden, wie das Beispiel aus Nepal zeigt: Das Ziel für das 'Entwicklungsprogramm Energie in ländlichen Regionen'/ *Rural Energy Development Programm* (REDP) in Nepal ist eine Verbesserung des Lebensstandards und des Umweltschutzes in den ländlichen Regionen durch die Unterstützung von Wasserkraftanlagen. Die Wasserkraftanlagen haben eine Schlüsselrolle für eine nachhaltige Entwicklung des Energieversorgungssystems in ländlichen Regionen. Das Programm zur Anbahnung und Unterstützung des Prozesses erläutert dies im Blick auf folgende Bereiche (Singh / Gorkhaly, 1998, S. 1):

- a. Als Beitrag zum Entstehen einer Institution für Energieentwicklung in den ländlichen Regionen und als politische Maßnahme.
- b. Als Aufbau von Kapazitäten für Planung und Management ländlicher Energiesysteme im Distrikt.

- c. Als Mobilisierung lokaler Planung sowie als Implementation und Betrieb im Rahmen eines einheitlichen Energiesystem in ländlichen Regionen.

Bild 2.3 zeigt das Programm zur Entwicklung durch regenerative Energie in ländlichen Regionen.

Bild 2.3
Das Programm zur Entwicklung durch regenerative Energie
in ländlichen Regionen



Quelle: Autor

2.3.3. Strategie-Rahmen für Entwicklung

Strategien basierend auf der PRA haben eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Selbständigkeit der Bevölkerung in den ländlichen Regionen Indonesiens.

Dabei ist ein Lernprozeß wichtig, der durch die Verwendung von interdisziplinären Methoden unterstützt wird. Die Kontrolle wird durch die lokalen Entscheidungen der Gruppe gewährleistet.

Diese Aussage wurde in einer Partizipationsstrategie präzisiert, die vier wichtige Aspekte berücksichtigt (Oakly / Marsden, 1989, S. 63):

- Organisation der Armen
- Dezentralisation der Verwaltung
- Planung auf lokaler Ebene
- Partizipation als Basis ländlicher Entwicklungsprojekte.

Die Entwicklung der regenerativen Energien in den ländlichen Regionen hat Einfluß auf die wirtschaftliche Aktivität, die Umwelt und die Produktivitätssteigerung in den landwirtschaftlichen Bereichen.

Die Analyse des Energieverbrauchs ergibt einen Zusammenhang zwischen Einkommen und Energieverbrauch in den ländlichen Regionen. Wenn der Verbrauch niedrig ist, dann steht dies in Relation zu schlechter Ausbildung, Gesundheit und zum Bestehen von Notlagen in den Familien (REDP, 1998, S. 13).

Das Dezentralisierungsprogramm soll eine integrierte Annäherung an eine nachhaltige Elektrifizierung in ländlichen Regionen fördern, um eine Wirkung in den folgenden Bereichen zu erreichen (REDP, 1998, S. 13, ff):

1. Ländliche Entwicklung,
2. Verbesserte Lebensqualität (unmittelbar für die Familien),
3. Förderung leistungsfähiger Endbenutzertechnologien, einschließlich Förderung der landwirtschaftlichen Aktivitäten,
4. Wiederherstellung der natürlichen Umwelt.

Von den Programmen werden einige Strategien implementiert, mit denen die Förderung menschlicher Kapazitäten angestrebt wird:

1. Einheimische menschliche Kapazität soll entwickelt werden;
2. Umweltpolitik auf zentraler und lokaler Ebene sollte dezentralisiert werden, und die Entwicklung der nachhaltigen Energie soll beschleunigt werden;
3. Fähigkeiten von zentralen und lokalen Institutionen sollen gesteigert werden;
4. damit verbunden sollen Möglichkeiten für neue Entwicklungen, für effiziente und nachhaltige Technologien geschaffen werden;
5. durch Aufnahme aller Sektoren in die ländliche Energieentwicklung soll deren Annäherung aneinander erreicht werden.

Das erfordert:

- a. Technologiedemonstrationsprojekte

- b. Institutionen für die Demonstration der vorschriftsmäßigen Handhabung von Technologien
- c. Beschleunigte Entwicklung von neuen Technologien und Märkten durch Forschung.

Die Strategien müssen von Lehrern aller Fachrichtungen umgesetzt werden.

2.3.4. Implementation, *Monitoring* und Bewertung

Implementation

Implementationsprogramme basieren auf folgenden grundsätzlichen Elementen (REDP,1998, S.16):

1. Einrichtung kommunaler Organisationen und funktionaler Gruppen durch Demonstrationsprogramme;
2. Unterstützung von Nichtregierungsorganisationen und Privatorganisationen wie z.B. den Herstellungsgesellschaften;
3. Motivation professioneller Mitarbeiter zum Abschluß von Implementationsprozessen.

In Implementationsprogrammen werden alle Entscheidungen von kommunalen oder Funktionsgruppen in den Dörfern übernommen. Dabei ist die Einbeziehung aller Bewohner in die Entscheidungen sehr wichtig.

Überwachung und Kontrolle

Die Kontrolle bezieht sich auf Abweichungen zwischen Planung und Ausführung. Sie schließt einen Vergleich mit den Zielen der Entwicklung sowie die Frage, ob die Implementation effizient und effektiv war, ein.

Bewertung

Die Bewertung der Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen ist sehr wichtig für die Fortführung der kommunalen Partizipation funktionaler Gruppen und das Management in ländlichen Regionen. Zu prüfen ist, ob das Ziel der jeweiligen Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen schon erreicht ist, oder ob eine neue Strategie zur Verbesserung der Programme implementiert werden muß.

Die Erfahrungen aus Nepal mit der Entwicklung regenerativer Energie in dezentralisierten Systemen in ländlichen Regionen zeigen auch für Indonesien eine Möglichkeit zur Entwicklung auf, besonders für kleine Inseln oder einzelne Dörfer.

Aber diese Entwicklung ist grundsätzlich als ein Teil des 'Entwicklungsprogrammes für ländliche Regionen' zu betrachten. Basierend auf den Erfahrungen zeigt sich, daß es bei

Nutzung von kostenwirksamen und effizienzsteigernden Maßnahmen in der Entwicklung und Nutzung von Energie möglich sein würde, menschliche Grundbedürfnisse zu befriedigen, und daß aufgrund dieser Ideen Ressourcen für Verbesserungen im Lebensstandard der Landbewohner bereitgestellt werden können. Es ist notwendig, dezentrale Energiesysteme zu fördern, wovon die Dörfer profitieren würden. Derzeit gibt es keine Hoffnungen für die Orte, die nicht an das zentrale Verbundnetz angeschlossen werden können. Obwohl die Investitionskosten hoch sind, haben die dezentralisierten Versorgungssysteme darum eine enorme Wirkung im Blick auf die Verbesserung der Lebensbedingungen in den ländlichen Gebieten, besonders wenn sie mit Kleinindustrie kombiniert werden oder für produktive Zwecke in allen Sektoren der ländlichen Regionen genutzt werden. Zur Optimierung der Entwicklung regenerativer Energie werden deswegen in der Zukunft Informationsdaten über Potentiale regenerativer Energie und die Situation der Energieversorgung in Indonesien gebraucht (vgl. Kapitel III sowie die empirische Erhebung in zwei Dörfern mit unterschiedlichen Kulturen, Ressourcen und Technologien Kapitel IV). Daraus werden Möglichkeiten zur Änderung der Strategie für die Verbesserung der Entwicklung regenerativer Energien als ein Teil von Entwicklungsprogrammen in den ländlichen Regionen abgeleitet.

2.4. Zur Anwendbarkeit von Marketing-Konzepten

2.4.1 Marketing-Konzepte

Der Begriff Marketing

Nach Kotler und Armstrong ist Marketing „eine Aktivität, die darauf gerichtet ist, Bedürfnisse und Wünsche durch Austauschprozesse zu befriedigen“ (Vgl. Kotler/Armstrong, 1988, S. 5).

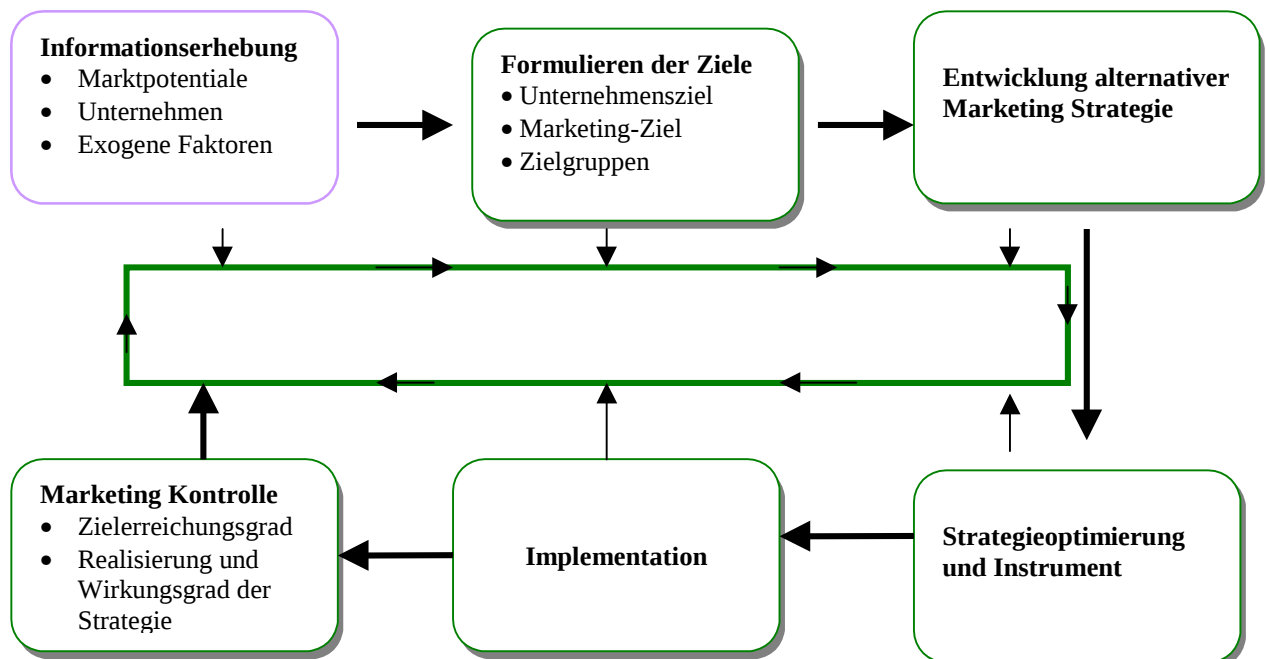
Energieversorgung als Bestandteil von Entwicklung muß deshalb grundsätzliche Bedürfnisse und Wünsche der Gesellschaft und Bevölkerung in ländlichen Regionen beachten. Diese beeinflussen unmittelbar das Verhalten und die Einstellung der Menschen, die mit dieser neuen Technik konfrontiert werden. Deshalb sind Transparenz bei Einführung eines Energieversorgungssystems und der Preis für Elektrizität ein wichtiger Gesichtspunkt bei dem Aufbau einer Energieversorgung.

Für ein erfolgreiches Marketing im Sinne eines Entwicklungskonzeptes muß auch eine marktorientierte Unternehmensführung angewandt werden. Aufgabe der Unternehmensführung ist die Anpassung der Geschäftspolitik an die Anforderungen des Konsumenten. Die Schwerpunkte des Marketing liegen zumeist in der Absatzorganisation. Deren

Instrumente werden zusammengefaßt in Produktmanagement, Sortiment- und Produktpolitik, Preispolitik, Vertriebswege und Werbung (Dornis, 1986, S. 7).

Bild 2.4 demonstriert das Marketingkonzept. Darin eingeschlossen ist eine zyklische Verbindung zwischen Informationserhebung, Marketingziel, Marketingstrategie und -instrument, Implementation sowie Marketingkontrolle.

Bild 2.4
Marketingkonzept



Quelle: Autor

Marketingziele (Unternehmensziel, Marketingziel, Zielgruppen)

Ein Marketing-System hat in bezug auf den Konsumenten nach Kotler vier Ziele: (Kotler, 1988, S. 25):

- Maximierung des Konsums (hier besteht ein Widerspruch zu nachhaltiger Entwicklung)
- Maximierung der Verbraucherszufriedenheit
- Maximierung der Auswahl/des Angebots
- Maximierung der Lebensqualität.

Zielgruppe des Marketing zur Entwicklung einer Energieversorgung unter Nutzung regenerativer Energie ist vorwiegend der Konsument in Dörfern mit der Klassifikation *Desa Swasembada* und Dörfern, die schon eine KUD entwickelt haben.

Marketing-Strategie

„Durch die Marketing-Konzeption soll ein umfassender zielorientierter Entwurf entstehen. Um diese zu erreichen, muß eine Strategie strukturiert werden“ (Becker, 1990, S. 2).

Das strategische Marketing ist ein wichtiger Teil des strategischen Management. Die Aufgabeninhalte der strategischen Marketingplanung sind nach Wieselhuber und Töpfer (Wieselhuber /Töpfer, 1984, S.69):

1. Die zukunftsorientierte Planung und Steuerung der Unternehmensentwicklung am Markt zur langfristigen Stärkung/Verbesserung der Ertragskraft und Wettbewerbsfähigkeit.
2. Die Kombination von Kreativität und System im Rahmen des Prozesses der Formulierung von Marketingzielen und der Entwicklung alternativer Marketingstrategien.
3. Die Gestaltung und Kombination der Marketinginstrumente im Marketing-Mix zur zielorientierten Beeinflussung und Marktbildung.
4. Die Implementierung der Marketingstrategie durch ihre organisatorische und personale Verankerung im Unternehmen.

Übertragen auf die Entwicklung in Indonesien bedeutet dies: Nach Festlegung von Marketingzielen werden diese in die bestmögliche Strategieplanung umgesetzt. Dazu werden Informationen über Bedürfnisse, Anforderungen und Nachfrage in der Gesellschaft, über Entwicklungs- und Energiepolitikplanung der Regierung und über Elektrifizierungsprogramme von staatlichen Energieversorgungsunternehmen, Institutionen und Privatunternehmen benötigt.

Die Nutzung von Marketinginstrumenten ist erforderlich für die Umsetzung einer Marketingstrategie. Instrumente können sein: Umweltbewußtsein, Technologie, Konzepte wie Produkt-Design, Segmentierungsstrategie, Preispolitik, Kommunikation und Service. Oder hier: Elektrifizierung als ein Instrument der ländlichen Entwicklung.

Basierend auf den Problemstellungen zur Nutzung regenerativer Energie als Entwicklungsinstrument können einige Marketingstrategien definiert werden:

1. Marktentwicklungsstrategie

Die Absatzmärkte können durch Untersuchung der demographischen und geographischen Lage eingeteilt werden. zum Erkennen und Erschließen neuer Märkte für die

laufenden Produkte (Kotler,1988,S.52). Instrumente einer Marktentwicklungsstrategie können z.B. Preispolitik, Umweltbewußtsein und Service sein.

2. Produktentwicklung

Die Verbesserung und Neuentwicklung des Produktes nach den Anforderungen des Verbrauchers kann die Marktposition eines Unternehmen positiv entwickeln (Kotler , 1988, S. 52). Instrumente einer Marktproduktentwicklung sind Produkt, Preispolitik und Umweltbewußtsein.

3. Diversifikationsstrategie

„Diversifikation kann einfach als Ausrichtung des unternehmerischen Handelns auf neue Produkte und neue Bedürfnisse bzw. Märkte verstanden werden" (Becker, 1990,S. 139). Im Bereich Energieversorgung ist die Nutzung der Diversifikation sinnvoll: Hier besteht die Möglichkeit zur Entwicklung verschiedener Energieversorgungsformen. Die Instrumente der Diversifikationsstrategie sind Produkt, Umweltbewußtsein, Preispolitik, Subvention.

4. Marktarealstrategien

„Für viele Unternehmen bildet der Ausgangspunkt für Marktarealstrategien zunächst ein lokales, unmittelbar um den eigenen Schornstein gelegenes Absatzgebiet“ (Bekker, 1990, S. 258). Basierend auf der Struktur der fünf Verwaltungsebenen (s.o.) , können durch Marktarealstrategien behördliche Zuständigkeiten und Aufgabenteilungen definiert werden. Das Marktareal wird am besten in drei strategische Ebenen unterteilt:

- Nationale Ebene
- Provinz-/Bezirksebene
- Unterbezirks-/ Dorfebene.

Instrumente einer Marktarealstrategie können z.B. Energiepolitik, Dezentralisierung, Preispolitik, Service, Steuern, Produkt und Umweltbewußtsein sein.

5. Wettbewerbsstrategien

In einer Konkurrenzsituation zwischen Privatunternehmen können durch den Wettbewerb die Effizienz, Entwicklung und Innovation gefördert werden.

Instrumente dieser Strategie sind z.B. Produkt, Akzeptanz in der Bevölkerung, Service und Öffentlichkeitsarbeit.

Marketing-Mix

Elemente aus Marketing für die Entwicklungskonzeption zu nutzen, ist möglicherweise nur in einem sogenannten Marketing-Mix erreichbar. Zu dessen Durchführung muß die Marketingaktivität auf allen Ebenen in einem Unternehmen verwirklicht werden.

Nach Kotler ist Marketing-Mix „...eine Kombination kontrollierbarer Marketingvariablen, die ein Unternehmen aufeinander abgestimmt einsetzt, um die gewünschte Wirkung bei der Zielgruppe zu erreichen“. Dabei kann nach Kotler in vier Gruppen unterteilt werden (Kotler/Armstrong, 1988, S. 67-68):

- **Produkt**
Als Produkt wird die Kombination von Ware und Service bezeichnet. Das Wichtigste bei dem Produkt Energieversorgung sind deshalb Qualität, Zuverlässigkeit und Service.
- **Preis**
Der zu zahlende Geldbetrag, um das Produkt zu erwerben. Deswegen ist es erforderlich, die Kaufkraft des Verbrauchers und die Wirtschaftlichkeit der Technik vorher zu analysieren.
- **Plazierung**
Durch Unternehmensaktivitäten soll das Produkt verfügbar gemacht werden: Wesentlich ist die Plazierung der Energieversorgung in bezug zur genutzten Energiequelle und unter Berücksichtigung der Nähe zum Verbraucher.
- **Promotion**
Diese Aktivität beeinflußt zum Erwerb des Produkts, indem z.B. Akzeptanz in der Bevölkerung für das Produkt Elektrizität zu erreichen versucht wird. Die Promotion kann hier auch auf die Aspekte der Energieeinsparung und der Nutzung für produktive Wirtschaftsaktivitäten zielen.

Viele Faktoren sind in einem Unternehmen/Institution von Einfluß. Ein Marketingkonzept kann die Bedürfnisse der Gesellschaft/Verbraucher analysieren, und dabei helfen, die Erkenntnisse in Zukunft sinnvoll umzusetzen. Dieses Verständnis von Marketing geht über die engere Bedeutung der klassischen Werbeaktionen und des Verkaufens hinaus.

2.4.2 Social Marketing als Marketingkonzept

Die *Social-Marketing*-Strategie dient zur Erreichung der *Social-Marketing*-Ziele, die in einer *Sozial-Marketing*-Kampagne umgesetzt werden. In einem solchen Plan werden Prinzipien definiert, aufgrund derer sozialpolitische Entscheidungen getroffen werden können (Kotler / Eduardo , 1991, S. 56).

Ziel des *Social Marketing* ist das Aufgeben von ungünstigen Vorstellungen oder Verhaltensweisen und die Annahme neuer, günstigerer Vorstellungen und Verhaltensweisen, die vermarktet werden sollen (Kotler /Eduardo , 1991, S. 38).

Nach Kotler und Roberto müssen für das *Social Marketing* folgende Kenntnisse über die Zielgruppen vorhanden sein (Kotler / Eduardo , 1991,S.40):

1. Soziodemographische Eigenschaften (äußere Attribute der Schichtenzugehörigkeit, Einkommen, Bildungsgrad, Alter, Familiengröße usw.),
2. psychologisches Profil (innere Attribute wie Einstellungen, Werte, Motivation und Persönlichkeit),
3. charakteristische Verhaltensweisen (Verhaltensmuster, Kaufgewohnheiten und Art und Weise der Entscheidungsfindung).

Soziale Faktoren beeinflussen das Verbraucherverhalten, dazu zählt der soziale Status in der Gesellschaft wie z.B. die Klassifikation des Heimatdorfes (s. Tabelle 2.2), aber auch Einflüsse aus der nahen Umgebung von Nachbarschaft und Familie. Deshalb ist *Social Marketing* wichtig, um Fortschritte in der Gesellschaft eines Dorfes zu erreichen.

Folgende Grundbestandteile sind nach Kotler und Roberto wichtige Faktoren des *Social Marketing* (Kotler / Eduardo , 1991,S. 30):

- Anliegen: Ein Sozialziel, das eine wünschenswerte Lösung für ein soziales Problem darstellt.
- Mittler des Wandels: Einzelne Personen, Organisationen oder Zusammenschlüsse, die versuchen, sozialen Wandel zu bewirken.
- Zielgruppe: Einzelne Personen, Gruppen oder ganze Völker, die das sozial orientierte Marketing zwecks Wandels anspricht.
- Kanäle: Kommunikations- und Verteilungswege, über die Akte der Einflußnahme und Reaktionen darauf ausgetauscht und zwischen Mittler und Zielgruppe hin- und zurückübertragen werden.
- Änderungsstrategie: Vom Mittler des Wandels vorgegeben, um Veränderungen in Einstellungen und Verhalten der Zielgruppe zu erreichen.

Nächste Aufgabe des *Social Marketing* ist es, der Zielgruppe die angestrebte Lösung wirksam zu präsentieren.

Nach Kotler und Roberto (Kotler / Roberto , 1991, S. 44) muß das *Social Marketing* weiterhin

1. die passende Positionierung in den sozialen Vorstellungen und Verhaltensweisen der Zielgruppe ausfindig machen
2. das Anliegen dann zur Verstärkung der gewählten Positionierung aufbereiten, und
3. ein aufgewertetes Image für das Anliegen in Einklang mit dessen Natur entwickeln.

Die Inanspruchnahme von Energieversorgung in ländlichen Regionen, z.B. von Diesellgeneratoren, ist ein Indikator, daß die Dorfbevölkerung eine Veränderung wünscht. Doch wie weit führt sie bei der Dorfbevölkerung tatsächlich zu einer Veränderung? Es fehlen nicht nur Kenntnisse über die Technologie und Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung (z.B. Anwendung und Wartung der Technik, Kenntnisse über Management für Planung, Aufbau und Betrieb von Energieversorgungsprojekten), es fehlt vielmehr auch eine Analyse: Eine Analyse des soziodemographischen und psychologischen Profils, der charakteristischen Verhaltensweisen und der sozialen Positionierung - erst dadurch kann eine Grundphilosophie für gesellschaftliche Veränderung unter Nutzung von *Social-Marketing*-Strategien entwickelt werden.

2.4.3 Nonprofit - Marketing als Marketingkonzept

Erfahrungen zeigen, daß für die Nutzung der regenerativen Energie in Indonesien das *Nonprofit* – Marketing von Bedeutung sein kann. Dazu ist die Bedeutung der nicht profitorientierten Initiativen der staatlichen Institutionen zu untersuchen.

Nonprofit – Organisationen als zielgerichtete Sozialsysteme können nach Hasitschka/Hruschka folgenden Gruppen zugeordnet werden: Bedarfswirtschaften (*Non-profit*–Organisationen) und Organisationen, deren dominantes Oberziel die Abgabe von Realgütern bzw. ein Transfer von Nominalgütern (Leistungsangebot zur Bedarfsdeckung) ist (vgl.Hasitschka/Hruschka, 1982, S. 8).

Strukturelle Gemeinsamkeiten von *Nonprofit* – Organisationen können nach Hasitschka/Hruschka aus der Sicht des Marketing wie folgt beschrieben werden (vgl.Hasitschka/Hruschka, 1982, S. 15 und S. 27):

- Zielsystem: Durchsetzbarkeit der Ziele der Organisationsträger
- Segmente (Zielgruppen): Organisationsträger (Eigenbedarf), Dritte (Fremdbedarf)
- Wirtschaftsgüter: Individuelle Güter (Preise decken Kosten oder immaterielle Gegenleistung), kollektive Güter (indirekte materielle Gegenleistung, immaterielle Gegenleistung)
- Tauschmittler,
- Organisatorische Realisation: Organisatorische Integration und Koordination des Marketing schwächer ausgeprägt.
- Restriktionen: geringe Intensität der Angebotskonkurrenz, Beeinflussung durch externe Willenszentren stärker, Erzwingbarkeit der Gegenleistung kann auftreten (Abnahmeverpflichtung), stärkere steuerliche Begünstigungen, Abbaubarkeit der Restriktionen stärker.

2.4.4 Innovationsmanagement

Innovationen bedeuten in der Regel etwas Neues: neues Produkt, neue Verfahren, neue Vertragsformen, neue Vertriebswege, neue Werbeaussagen, neue *Corporate Identity*. Innovation geht also über technische Erneuerung hinaus (vgl. Hauschildt J., 1993, S. 3-4).

Es gibt Unterschiede zwischen dem Managementsystem des staatlichen Energieversorgungsunternehmens (PLN), dem staatlicher Institutionen (BPPT, LAPAN, Departement Kooperation und DJLEB) und dem von Privatunternehmen. Das Managementsystem der PLN beruht auf Zentralisierung, wobei für die Effizienz die Organisation der Bürokratie entscheidend ist. Ähnlich organisiert ist das Managementsystem bei den anderen staatlichen Institutionen.

Ausgehend von den Problemen bei der Entwicklung einer Energieversorgung mit regenerativer Energie in Indonesien (siehe Kapitel I) und den Gegebenheiten der Infrastruktur müssen neue Innovationsmanagementsysteme in Zusammenarbeit zwischen den Institutionen der Energieversorger und der Dorfbevölkerung entwickelt werden.

Die Aufgaben des Management sind (vgl. Hauschildt J, 1993, S. 23):

- Definition und Verfolgen einer Unternehmensstrategie
- Treffen von Entscheidungen
- Festlegen von Informationsflüssen

- Gestaltung sozialer Beziehungen im Unternehmen
- Realisierung getroffener Entscheidungen.

KAPITEL III

Energieversorgungssituation und Energiepotentiale in Indonesien

3.1. Überblick

Die Entwicklung der Energieversorgung ist Gegenstand des 'Langfristigen Entwicklungsplans Stufe I (1969-1994)'. Indonesien ist bei der Energieversorgung auf die Nutzung fossiler Energieträger angewiesen. Das staatliche Energieversorgungsunternehmen PLN (Perusahaan Listrik Negara) besitzt das Monopol für die Energieversorgung, welche auf zentralen Strukturen aufbaut. Viele Energieversorgungsprojekte wurden auf Java installiert. Nur wenige liegen außerhalb von Java, weil sich der Verbrauch von elektrischer Energie hauptsächlich auf Java konzentriert.

Ein Gesetz für die Energiepolitik Indonesiens ist in Entwicklung, aber es ist nur schwer zu verwirklichen. Obwohl es in Indonesien schon ein Gesetz zur Energieversorgung und zur allgemeinen Planung der nationalen Elektrizitätsversorgung/RUKN (Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional) gibt, das von der PLN entwickelt und unterstützt wird, bleibt das Problem, daß es keine Transparenz bei der Durchführung und bei der Entwicklung einer Energieversorgung gibt.

Die Entwicklung regenerativer Energien wird in Indonesien bereits vorangetrieben. Beispiele sind Wasserkraftanlagen, Solarenergie, Gasifikation und Windenergie. Basierend auf der Erforschung der Energiepotentiale von regenerativen Energien wurde festgestellt, daß regenerative Energiepotentiale zahlreich vorhanden sind. Selbstbau-Wasserkraftanlagen und Solarenergie werden an einigen Standorten schon kommerziell genutzt. Die Entwicklung regenerativer Energieformen wird Probleme bei Finanzierung, Management und Wartung mit sich bringen.

Die Bevölkerung in ländlichen Regionen ist auf die Nutzung von Energiequellen aus Biomasse wie Holz sowie auf Erdöl angewiesen. Die Nutzung der Elektrizität in den ländlichen Regionen ist nicht sehr verbreitet. Die meiste Elektrizität wird für Beleuchtung und Freizeit genutzt, weniger für produktive Zwecke.

3.2 Situation der Energiepolitik in Indonesien

Der Aufbau einer Energiepolitik für Indonesien wird von dem Aspekt der Höhe des Verbrauchs an elektrischer Energie im industriellen und kommerziellen Sektor, im Verkehrssektor und in den privaten Haushalten bestimmt. Zur Zeit beträgt der Elektrifizierungsgrad nur etwa 50%. Die PLN plant, daß im 7. Fünfjahresplan/Repelita VII

(2004) ein Elektrifizierungsgrad von nahezu 100% erreicht werden soll, was aber aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nicht sehr realistisch ist.

Basierend auf den Richtlinien des politischen Programmes der Regierung (GBHN) von 1993 wurden folgende Schwerpunkte der Energiepolitik definiert (GBHN 1993, S.226 –229):

- a. Die Energieentwicklung ist bestimmt für den nationalen Aufbau, die Verbesserung des Lebensstandards und die Forschung. Die Bereitstellung elektrischer Energie muß den Bedarf in der Gesellschaft befriedigen. Es ist eine Verbesserung der Stromqualität und der Dienstleistung zu erwirken. Der Ausbau des Energiesektors benötigt eine langfristig verfügbare Energiequelle. Energieverbrauch im Inland, Gelegenheit zum Export von Energie, Verteidigung, Sicherheit, Gesellschaft und Umweltfreundlichkeit müssen auch beachtet werden. Der Ausbau der Energie wird durch Untersuchung, Erforschung, Nutzung der regenerativen Energien und mit dem Ziel einer Verbesserung der Effizienz und Effektivität in den Bereichen Förderung, Transport und Verarbeitung der Primärenergieträger vorangetrieben. Für begrenzte Energiequellen werden Energiesparprogramme, Diversifizierung im Energiebereich sowie die Nutzung alternativer Energien und effizienter Technologien im Rahmen von GBHN optimiert werden müssen.
- b. Die Nutzung regenerativer Energien wie Solarenergie, Wasserkraft, Windenergie, Biomasse, Erdwärme und Meeres - Energie wird gesteigert werden müssen. Das Prinzip der Entwicklung von regenerativen Energien ist ökonomisch, führt zur Verbesserung der Technologie, der gesellschaftlichen Akzeptanz und Umweltfreundlichkeit. Die Entwicklung der Energie in den Dörfern wird die Nutzung der lokal verfügbaren Potentiale der Gesellschaft durch Unterstützung einer Eigenproduktion steigern.
- c. Das Wachstum der Energienutzung muß kontrolliert werden. Der Weg dazu muß in der Schonung der Reserven an Erdöl und anderer Energie und dem Auffinden alternativer Lösungen, die zu einem richtigen Verständnis beim Umgang mit Energie und Energieträgern führen, liegen.
- d. Die Entwicklung und der Aufbau der Elektrizitätsenergie wird forciert werden müssen. Besonders Elektrizität für die ökonomische Aktivität und die Steigerung des Lebensstandards in den Dörfern und den Städten wird benötigt. Die Ent-

wicklung der Infrastruktur für Elektrizitätsenergie wird von der Regierung, von Privatunternehmen und von Kooperationen getragen.

- e. Das Programm zur Elektrifizierung in Dörfern wird noch weiter entwickelt, um die ökonomischen Aktivitäten zu unterstützen und die Steigerung der lokalen Produktion dieser Gesellschaften in den Dörfern zu fördern.
- f. Forschung, Entwicklung, Ausbildung und Praxis im Bereich der Energietechnologie sind zu fördern, besonders zur Unterstützung des ökonomischen Sektors.

Der Anteil der privaten Energieerzeuger an der Energieversorgung liegt zur Zeit etwas niedriger als der PLN. Die privaten Energieerzeuger produzieren für den eigenen Bedarf oder verkaufen an die PLN.

Im Gesetz No. 15 von 1985, Kapitel 7, Artikel 2 wird sinngemäß erklärt: Unter dieser Bedingung erteilt die Regierung privatwirtschaftlichen Unternehmen die Erlaubnis für die Elektrizitätserzeugung zur Energieversorgung. Die Energieverteilung und der Verkauf werden jedoch weiterhin über die PLN abgewickelt.

In dem Erlaß des Präsidenten (*Keppres*) No 37 von 1992 wird erklärt, daß die Regierung Indonesiens die Privatunternehmen zur Teilnahme an der Entwicklung der Energieversorgung in der Gesellschaft anregen wird.

Die wichtigen Bestimmungen des *Keppres* No 37 von 1992 sind:

- Kapitel 1: Das Gesetz ist gültig für Privatunternehmen und Kooperationen.
- Kapitel 2: Energieversorgungssysteme von privatwirtschaftlichen Unternehmen werden nach der Methode BOO (Build, Operate und Own) betrieben.
- Kapitel 3: Das Ministerium für Bergbau und Energie erteilt über die IUKU (*ijin Usaha Kelistrikan Untuk Kepentingan Umum*) Genehmigungen für die Stromerzeugung.
- Kapitel 4: Die Kosten für Stromerzeugung und -übertragung werden in Rupiah bezahlt.
- Kapitel 6: Die Vergünstigungen für die Energieversorgung von Privatunternehmen bestehen in
 - a. Befreiung von Einfuhrzöllen
 - b. Befreiung von Steuern wie im Steuergesetz 1984, Kapitel 22 beschrieben

- c. Gewährung von Aufschub für die Entrichtung von PPN (Pajak Pertambahan Nilai - Mehrwertsteuer) und PPnBM (Pajak Penjualan Atas Barang Mewah – Luxussteuer).

Die wichtigen Punkte aus dem Präsidentenerlaß werden vom Ministerium für Bergbau und Energie in einem Gesetz (No 02 P./03/M.PE/1993) aufgegriffen:

Kapitel 11 : Die Kosten der Elektrizitätsenergie einschließlich Vermittlung, System und Übertragung werden im Rupiah (Rp) oder zum Teil in ausländischen Währungen bezahlt.

Anfang 1997 hat die Regierung Indonesiens durch die Generaldirektion für Elektrizitäts- und Energieentwicklung (DJLPE) ein neues Gesetz für die Entwicklung der Energieversorgung unter Nutzung regenerativer Energien und von Primärenergie für Kooperationen/Dorfkooperationen und private Haushalte unter 30 MW auf der Insel Java – Bali und unter 15 MW außerhalb Javas beschlossen (Elektronika Indonesia, Edisi 6,1997,S.6). Aber auch hier hat PLN noch das Netzmonopol.

3.3 Energieversorgung und Energieverbrauch im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I (PJPT I - 1969 bis 1994)

3.3.1 Primärenergieträger im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I /PJPT I

Die Energieversorgung, d.h. besonders die Versorgung mit Elektrizität spielt eine wichtige Rolle in der nationalen Ökonomie. Ein Ziel ist es, den Lebensstandard und die Wirtschaftslage zu verbessern und dabei die Aspekte Sicherheit, Energiebalance und Umweltschutz zu berücksichtigen.

Das Fortschreiten der Industrialisierung in Indonesien und das Bevölkerungswachstum haben die gleiche Tendenz. Aus diesem Grunde wird der Energieverbrauch, welcher in Indonesien im Vergleich mit dem durchschnittlichen Energieverbrauch in der Welt bereits hoch ist, weiter steigen. Am Anfang des 1. Fünfjahresaufbaus/1.PELITA (Pembangunan Lima Tahun / 1969 bis 1974) betrug der Energieverbrauch ungefähr 81,21 TWh (Terawattstunden) oder 50,1 Millionen Ölbarreläquivalente (M.SBM = 10^6 Barrel) und am Ende des 5. Fünfjahresaufbaus/Pelita V (1989 bis 1994) 696,92 TWh oder 429,9 Millionen Ölbarreläquivalente/M.SBM. Tabelle 3.1 zeigt die Primärenergieträger im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I (PJPT I/Pembangunan Jangka Panjang Tahap I - 1969 bis 1994) in Indonesien.

Es gab Unterschiede in der Zunahme des Primärenergieverbrauchs im langfristigen Entwicklungsplan Stufe I/PJPT I in Indonesien. Von 1960 bis 1970 (vor dem 1. PELITA) betrug die Wachstumsgeschwindigkeit 7,4%.

Tabelle 3.1
Verbrauch an Primärenergie im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I (PJPT I)

Programmabschnitt	Erdöl				Erdgas				Steinkohle			
	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent
Anfang Pelita I (1969)	43,9	256,3	71,2	87,6	3,1	18,1	5,0	6,2	0,7	4,1	1,1	1,3
Ende Pelita I (1974)	70,6	412,1	114,5	90,9	3,2	18,7	5,2	4,1	0,6	3,5	1,0	0,7
Ende Pelita II (1979)	129,9	758,3	210,6	83,6	20,7	120,8	33,6	13,3	0,7	4,1	1,1	0,4
Ende Pelita III (1984)	170,3	994,2	276,1	75,3	42,7	249,3	69,2	18,9	1,1	6,4	1,8	0,4
Ende Pelita IV (1989)	190,1	1109,7	308,2	62,9	69,9	408,1	113,3	23,1	19,9	116,2	32,3	6,6
Ende Pelita V (1994)	280,4	1636,9	454,6	62,2	85,4	498,5	138,4	19,9	32,5	189,7	52,7	7,5
Programmabschnitt	Wasserkraft				Erdwärme				Gesamt			
	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent
Anfang Pelita I (1969)	2,4	14,0	3,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	50,1	292,5	81,2	100
Ende Pelita I (1974)	4,2	24,5	6,8	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	77,6	453,0	125,8	100
Ende Pelita II (1979)	3,8	22,2	6,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	155,2	906,0	251,6	100
Ende Pelita III (1984)	11,6	67,7	18,8	5,1	0,4	2,3	0,6	0,1	226,1	1319,9	366,5	100
Ende Pelita IV (1989)	20,2	117,9	32,7	6,7	2,0	11,7	3,2	0,6	302,1	1763,6	489,7	100
Ende Pelita V (1994)	28,0	163,5	45,4	6,5	3,6	21,0	5,8	0,8	429,9	2509,6	696,9	100

Quelle: 1. Arismunandar, KNIWEC, 1994, S. 211

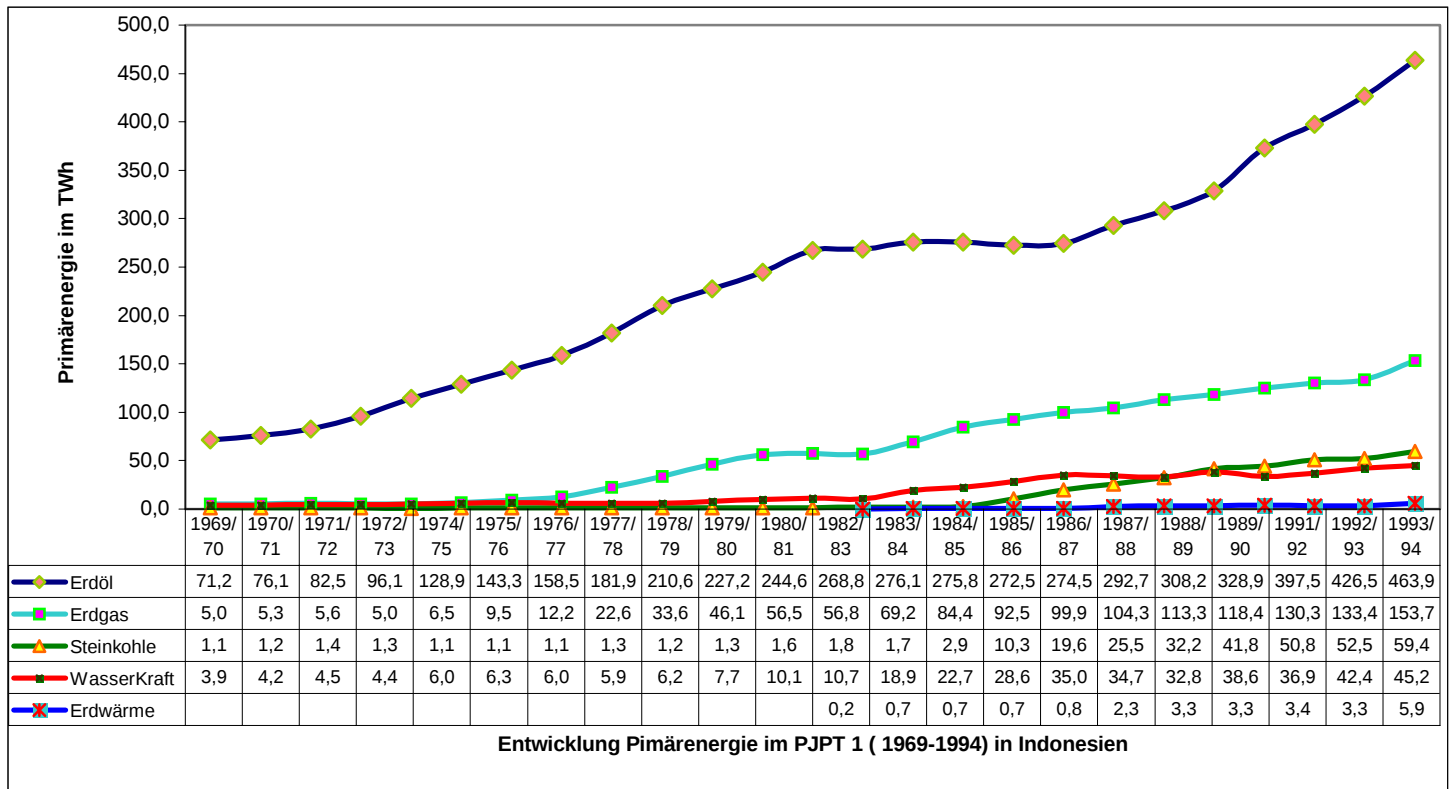
2. Analyse Autor

3. BPPT-KFA, Environmental Impacts of Energy Strategy for Indonesia, S. 150, May 1993

Erklärung: 1 PJ $\cong$ 0,1713 M.SBM und 1 TWh $\cong$ 3,6 PJ (1 Ws $\cong$ 1 J , 1 kW s $\cong$ 1 kJ,
1 kWh $\cong$ 3600 kJ , 1 h = 3600 s , 1 MWh $\cong$ 3600 MJ, 1 TWh $\cong$ 3600 TJ $\cong$ 3,6 PJ)
M.SBM: Million Ölbarreläquivalent
1 TWh = 10^{12} Ws; 1 PJ = 10^{15} Joule ; 1 M.SBM = 10^6 Barrel

Im 1. Fünfjahresaufbau/1. PELITA und im 2. Fünfjahresaufbau/2. PELITA wurden 11,59% bzw. 15,27% ermittelt. Während des 3. Fünfjahresaufbaus und des 4. Fünfjahresaufbaus verringerte sich das Wachstum auf 6,75% bzw. 6,10%. Im 5. Fünfjahresaufbau stieg die Wachstumsrate auf 9,36%, und im gesamten Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I/PJPT I stieg der Verbrauch von Primärenergieträgern durchschnittlich um 9,57% pro Jahr (vgl. Arismunandar, 1994, S. 203). Bild 3.1 zeigt die gesamten Primärenergieträger im langfristigen Entwicklungsplan Stufe I/PJPT I in Indonesien (mit geringen Abweichungen gegenüber Tabelle 3.1)

Bild 3.1
Der Verbrauch an Primärenergie in Indonesien



Quelle: Autor (vgl. Arismunandar, KNIWEC, 1994, S. 211)

3.3.2 Endenergie (*final energy*) während der PJPT I

Im 1.PELITA/1.Fünffjahresaufbau betrug die gesamte nutzbare Endenergie 62,3 TWh oder 38,4 M.SBM, am Ende des 5. PELITA 477,4 TWh oder 294,5 M.SBM. In der Zwischenzeit wandelte sich die Wirtschaftsstruktur Indonesiens von einer Agrar- zu einer Industriegesellschaft. Während am Anfang des PJPT die Industrie zum Bruttosozialprodukt 9,2% beitrug, waren es 1992 bereits 21%. Der Beitrag aus der Landwirtschaft belief sich auf 19,2% (Arismunandar, KNIWEC, 1994. S.211). Die neuen Wirtschaftsstrukturen hatten große Veränderungen in den Energieverbrauchssektoren zur Folge: Zu Beginn war der Haushaltssektor mit einem Anteil von 29,3 TWh oder 18,1 M.SBM (47,11%) am größten. Es folgte der Verkehrssektor mit 19,6 TWh oder 12,1 M.SBM (31,5%) und der Industriesektor mit 13,3 TWh oder 8,2 M.SBM (21%).

Nach 25 Jahren am Ende von Pelita V (1994) lag der Haushaltssektor bei 118 TWh (24,8 %), der Industriesektor bei 184,5 TWh (= 38,6 %) und der Verkehr bei 174,3 TWh (= 36,5%). Somit ergab sich im Verlauf der PJPT I eine Steigerung beim Industriesektor um 184,5 TWh oder 113,8 M.SBM (24,95%). Demnach stieg der Ver-

brauch im Industriesektor um den Faktor 14, also sehr stark an. Im Verkehrssektor stieg er um das 9fache, bei den privaten Haushalten um das 4fache. Tabelle 3.2 enthält eine Zusammenfassung der gesamten Endenergie (final energy) während der PJPT I.

Tabelle 3.2
Zusammenfassung des gesamten Endenergieverbrauchs während der PJPT I

Programm	Haushaltssektor				Industriesektor			
	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent
Anfang Pelita I (1969)	18,1	105,7	29,3	47,1	8,2	47,9	13,3	2,1
Ende Pelita I (1974)	25	145,9	40,5	41,4	13,9	81,1	22,5	23,1
Ende Pelita II (1979)	45,3	264,4	73,4	38,2	36,7	214,2	59,5	30,9
Ende Pelita III (1984)	52,3	305,3	84,8	32,3	58,2	339,8	94,4	35,9
Ende Pelita IV (1989)	53,3	311,2	86,4	27,4	71,4	416,8	115,7	36,7
Ende Pelita V (1994)	73,2	427,3	118,7	24,8	113,8	664,3	184,5	38,6
	Verkehrssektor				Gesamt			
	M.SBM	PJ	TWh	Prozent	M.SBM	PJ	TWh	Prozent
Anfang Pelita I (1969)	12,1	70,6	19,6	31,5	38,4	224,2	62,3	100
Ende Pelita I (1974)	21,4	124,9	34,7	35,4	60,3	352,0	97,8	100
Ende Pelita II (1979)	36,4	212,5	59,0	30,7	118,4	691,2	191,9	100
Ende Pelita III (1984)	51,5	300,6	83,5	31,8	161,9	945,1	262,5	100
Ende Pelita IV (1989)	69,5	405,7	112,7	35,7	194,2	1133,7	314,8	100
Ende Pelita V (1994)	107,5	627,6	174,3	36,5	294,5	1719,2	477,4	100

Quelle: 1 Arismunandar, KNIWEC, 1994, S. 212

2 Analyse Autor

3 BPPT-KFA, Enviromental Impacts of Energy Strategy for Indonesia, S. 150, May 1993

Erklärung: 1 PJ $\cong$ 0,1713 M.SBM und 1 TWh $\cong$ 3,6 PJ

M.SBM: Million Ölbarreläquivalent

1 TWh = 10^{12} Wattstunden ; 1 PJ = 10^{15} Joule; 1 M.SBM = 10^6 Barrel

3.4 Elektrizitätsversorgung in der Zukunft

Die Entwicklung der Energieversorgung in Indonesien wurde von der Allgemeinen Planung der Nationalen Elektrizitätsversorgung (RUKN = Rencana Umum Ketenagalistrikan National) im Jahre 1993 bei PLN für den Zeitraum von 1993/1994 bis 2003/2004 umrissen. Um das Ziel einer ausreichenden Energieversorgung in der Zukunft zu erreichen, wird geplant, in 10 Jahren (1994 bis 2004) die Energieversorgungskapazitäten auf 24096 MW auszubauen (Rencana Pembangunan Lima Tahun/6. Fünfjahresplan/REPELITA VI und VII). Tabelle 3.3 zeigt den Entwicklungsplan der Elektrizitätsversorgung von RUKN in Indonesien. RUKN beinhaltet auch eine Planung, die Netzleistung für die Stromübertragung und -transformation im Zeitraum REPELITA VI und VII (1994 bis 2004) auszubauen.

Tabelle 3.3
Entwicklungsplan zur Elektrizitätsversorgung von RUKN in Indonesien

No	Demand Projekt	Einheit	Repelita VI (1994-1999)							Repelita VII(1999-2004)				
			94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	Gesamte (94-99)	99/00	00/01	01/02	02./03	03/04	Gesamte (99-04)
1	Incremental Demand	MW	1775	2344	1498	1661	1757	9035	1803	1900	1913	2052	2168	9836
2	Projekt Generation:	MW												
	PLN	MW	1649	2022	2782	2434	746	9633	1166	1409	1963	600	1850	6988
	Private	MW	0	0	0	1000	1895	2895	735	1335	1310	1200	0	4580
	Total	MW	1649	2022	2782	3434	2641	12528	1901	2744	3273	1800	1850	11568
	Substation	MVA												
	500/150 kV		200	500	4501	1500	1000	9501	500	1000	3500	2000	0	7000
	275/150 kV		0	0	0	0	0	0	0	1250	500	1750	250	3750
	150/70 kV		410	320	120	30	0	880	0	0	0	0	0	0
	150/20 kV		5720	6570	2340	2590	2470	19690	1430	2650	3920	3700	3930	15630
	70/20 kV		410	150	86	30	0	676	40	0	20	50	0	110
	Total		8540	7540	7047	4150	3470	30747	1970	4900	7940	7500	4180	26490
	Hochspannung	km												
	150 kV	km	100	829	223	124	390	1666	10	168	1000	900	0	2078
	275 kV	km	0	0	140	0	0	140	0	336	348	1502	800	2986
	150 kV, OHL	km	1744	1456	1626	1645	2102	8573	1753	1487	2064	2502	2402	10208
	150 kV, UGC	km	41	132	12	12	48	245	0	78	0	0	40	118
	70 kV	km	12	0	10	12	0	34	0	0	0	0	0	0
	Total	km	1897	2417	2011	1793	2540	10658	1763	2069	3412	4904	3242	15390
	Niedrige Spannung													
	Mittlere Spannung	km	26338	32980	22298	25220	26483	133319	26358	27706	28123	30105	32003	144295
	Niedrige Spannung	km	40687	49125	32340	36336	38253	196741	38772	41166	41917	45147	48288	215290
	Subsubstation	MVA	4598	5515	3543	3980	4181	21817	4234	4475	4552	4891	5234	23386
	Cons.Connection	Mill. Kons.	2223	2215	2169	2107	2055	10769	1921	1858	1767	1667	1587	8800
3	Investitionen (Const.disb.1993)	Mio.US \$												
	Elektrizitätsversorgung*		2695	2336	2311	2112	1631	11085	1826	2131	2744	3431	3793	13925
	Subst. und Netzspanng		999	637	445	445	356	2882	610	929	951	734	732	3956
	Niedrige Spannung		1511	1543	1228	1327	1365	6974	1382	1431	1469	1557	1658	7497
	Total		5205	4516	3985	3883	3352	20941	3817	4492	5164	5721	6183	25377

* Investitionen von Privatunternehmen sind noch nicht eingerechnet

Quelle: Ariono Abdulkadir, KNIWEC, 1993, S. 291

Energieversorgungssysteme für elektrische Energie werden in dem zentralen Versorgungssystem mit den Netzleitungen, wie in REPELITA VI und VII gefordert, installiert. Die vorgesehenen Netzleitungen umfassen eine Länge von 10.658 km und 15.390 km, zu ihr gehören neue elektrische Transformatoren mit der Leistung von 30.747 MVA bzw. 26.490 MVA, neue Mittelspannungsleitungen mit einer Länge von 133.319 km und 144.295 km sowie Niederspannungsleitungen mit einer Länge von 196.741 km und 215.290 km. Basierend auf dem Programm RUKN plant die PLN,

zwischen 1993/1994 und 2003/2004 Investitionen in Höhe von ungefähr 46.318 Mio US \$ (nach Kosten von 1993) vorzunehmen. Tabelle 3.4 zeigt Programme für die Elektrizitätsversorgung gemäß RUKN in der Zeit von 1999 bis 2004.

Tabelle 3.4
Programme nach RUKN für die Elektrizitätsversorgung
im Zeitraum von 1999 bis 2004

No	Elektrizitätsversorgung	Leistung im MW
1	Wasserkraftanlagen (PLTA)	4.498
2	Dampfturbinenkraftwerke (PLTU)	4.320
3	Gasturbinenkraftwerke (PLTGU)	3.344
4	Erdwärmekraftwerke (PLTP)	530
5	Erdgaskraftwerke (PLTG)	3.249
6	Dieselmekraftwerken (PLTD)	466,5
7	Micro-Wasserkraftanlagen (PLTM)	138,4
	Gesamt	16.545.9

Quelle: RUKN-PLN

3.5 Die Energiepotentiale in Indonesien

Die Energiepotentiale Indonesiens bestehen aus Öl, Steinkohle, Erdgas, Erdwärme, Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Biomasse usw. Dabei sind ungenutzte Reserven in großen Mengen vorhanden, mit Ausnahme von Öl.

Tabelle 3.5
Energiepotentiale

Energiequelle	Potentiale		Produktions- wachstum/Jahr	Ende der Reserve
Fossile Energie	Einheit	Einheit		
1. Erdgas	91000000 MMSCF	$\approx 26073 \text{ TWh}$	6%	2026
2. Erdöl	10900 M. Barrel	$\approx 17810 \text{ TWh}$	0%	2006
3. Steinkohle	36000 M t	$\approx 22222 \text{ TWh}$	12%	2166
4. Torf	8000 M t	$\approx 17094 \text{ TWh}$		
regenerative Energie				
1. Solarenergie	(4,21 - 5,46) kWh/m ²	(4,21 - 5,46) kWh/m ²		
2. Windenergie	3 m/sec bis 5 m/sec.	3 m/sec bis 5 m/sec.		
3. Wasserkraft	$75 \times 10^3 \text{ MW}$	$75 \times 10^3 \text{ MW}$		
4. Erdwärme	$19 \times 10^3 \text{ MW}$	$19 \times 10^3 \text{ MW}$		
5. OTEC	$24 \times 10^{24} \text{ Watt}$	$24 \times 10^{24} \text{ Watt}$		

Erklärung: 969,5 MMSCF Erdgas $\approx 1 \text{ PJ}$;
 $0,045 \cdot 10^6 \text{ t}$ Steinkohle $\approx 1 \text{ PJ}$; $0,13 \cdot 10^6 \text{ t}$ Torf $\approx 1 \text{ PJ}$.
 $1 \text{ PJ} \approx 0,17 \text{ M.SBM}$ Erdöl und $1 \text{ TWh} \approx 3,6 \text{ PJ}$;
M.SBM: Million Ölbarreläquivalent
 $1 \text{ TWh} = 10^{12} \text{ Wattstunde}$; $1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ Joule}$; $1 \text{ MSBM} = 10^6 \text{ Barrel}$

Quelle: Prof. Harijono, Djojodihardjo, KNIWEC, 1994, S. 89

Studien von MARKAL-BPPT-KFA zeigen, daß die Vorräte an Öl in Indonesien in 20-25 Jahren zur Neige gehen werden und Erdöl aus anderen Ländern importiert werden muß. Zur Zeit findet die Energieversorgung in Indonesien auf der Basis von

Öl statt. Basierend auf Daten von verschiedenen Quellen, die besagen, daß fossile Energien im Jahre 2166 erschöpft sein werden, zeigt Tabelle 3.5 die Energiepotentiale in Indonesien.

3.5.1 Die Energiepotentiale von Wasserkraftanlagen

Die meisten Energiepotentiale an Wasserkraftanlagen liegen außerhalb Javas. Diese betragen ca. 70 776 MW oder 94% der Gesamtkapazität aller Wasserkraftanlagen Indonesiens.

Tabelle 3.6
Leistungspotentiale von Wasserkraftanlagen in Indonesien

No	Standort	Leistung (MW)	Prozent (%)
1	Sumatra	15587	20
2	Java	4200	6
3	Kalimantan	21589	29
4	Sulawesi	10183	14
5	Irian Jaya	22371	30
6	andere Inseln	1054	1
7	Gesamt	74976	100

Quelle: 1. Bondantoyo, KNIWEC, 1993, S. 220
2. Didik Notosudjono, KNIWEC, 1993, S. 698

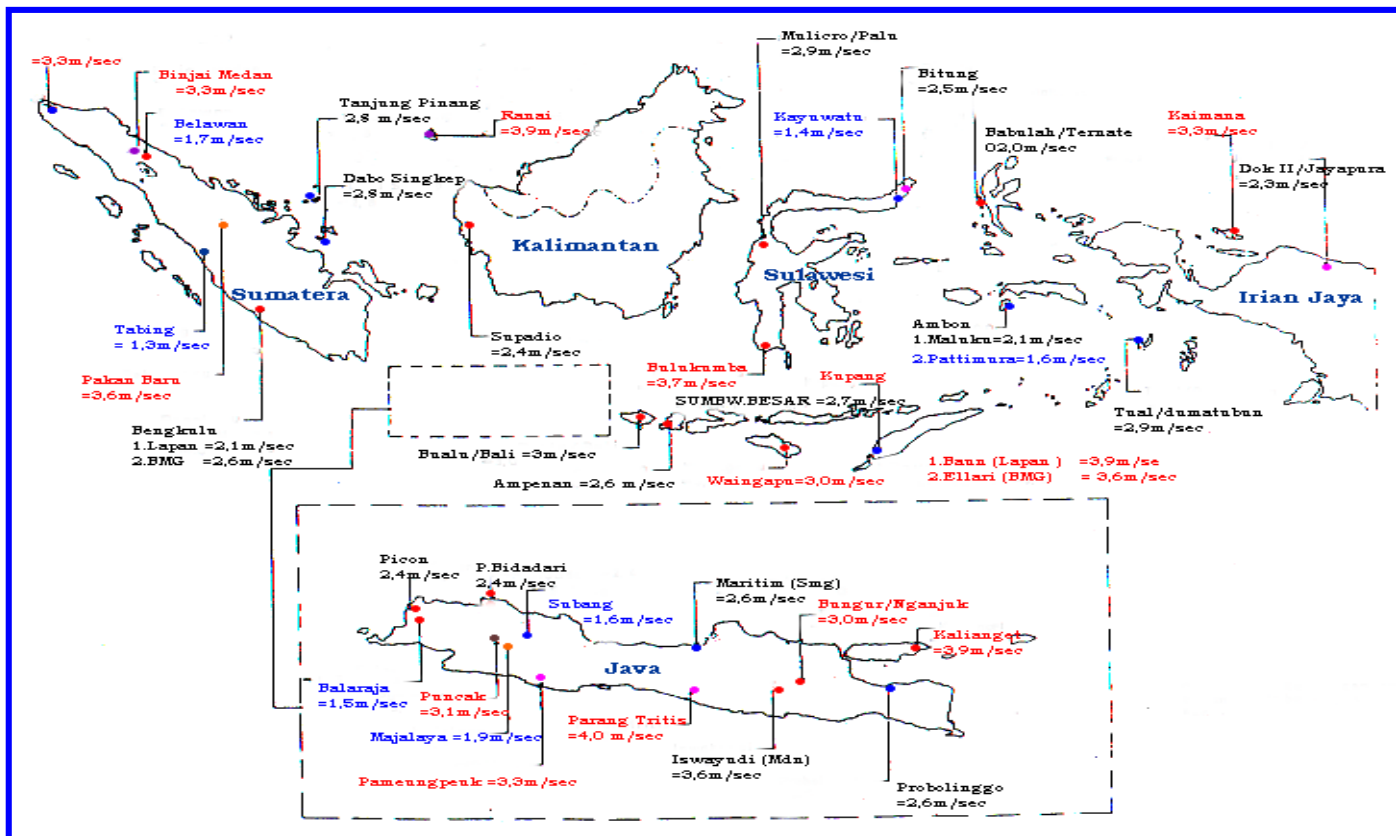
3.5.2 Die Energiepotentiale von Windenergie

Die Erforschung von Windkraftanlagen wurde von Institutionen der Regierung Indonesiens vorangetrieben, bestehend aus LAPAN, Ministerium für Kooperation und BPP Teknologi, aber Messungen wurden bei BMG - Badan Meteorologi dan Geofisika, LAPAN (Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional) und BPP Teknologi durchgeführt. Im allgemeinen wird die Windgeschwindigkeit in Indonesien im Vergleich zu anderen subtropischen Gebieten als niedrig eingestuft.

Meßergebnisse aus der Messung der Windgeschwindigkeit durch BMG

Die Messung der Windgeschwindigkeit von BMG wurde an 70 Standorten in ganz Indonesien in einer Meßhöhe von etwa 10 m durchgeführt. Diese Messungen der Windgeschwindigkeit wurden als Wetterdaten für Flughäfen benutzt.

Bild. 3.2
Jahres-Windgeschwindigkeitsklassen in Indonesien



Quelle: 1. BMG-Messung in Höhe von 10 m (vgl. Tabelle 2.19)
2. Autor

Die Daten von BMG stellen zur Zeit keine ausreichende Informationsgrundlage zur Bestimmung der Energiepotentiale von Windenergie dar, denn (vgl. Harijono Djojodihardjo, 1979, S. 19):

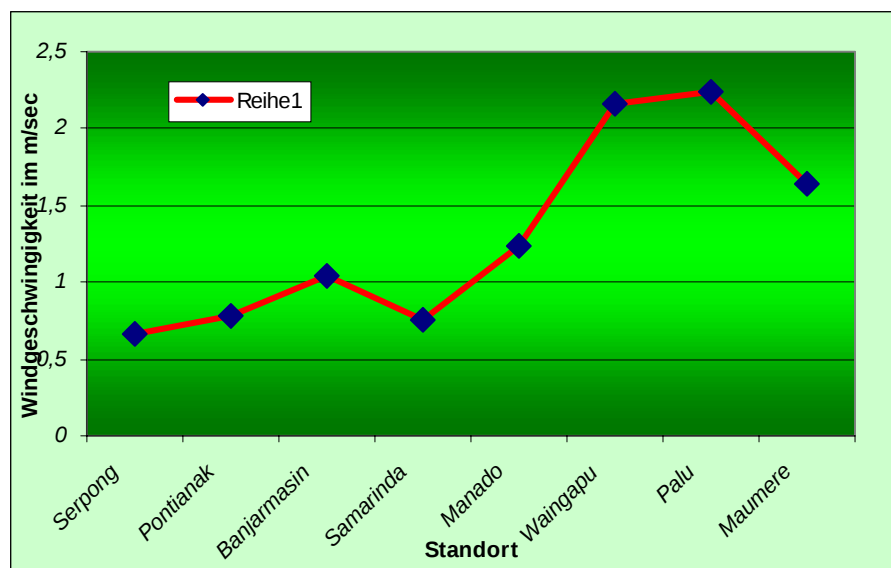
- Die Höhe, in der die Anemometer angebracht wurden, betrug nicht mehr als 10m.
- Die Aufzeichnung der Daten der Windgeschwindigkeit geschah nicht regelmäßig. Die Abstände betrugen teilweise mehr als eine Stunde.
- Die Standorte der Anemometer wurden nicht richtig gewählt.
- Starke Windgeschwindigkeiten konnten nicht gemessen werden.
- Die Messungen wurden nicht an potentiellen Windenergiestandorten in Indonesien durchgeführt. Ferner wurden Winddaten nicht nach Jahreszeiten ausgewertet (Angin Gending, Angin Bahorok).

Nach Messungen an 70 verschiedenen Standorten (siehe Bild 3.2) ergibt sich im Jahresmittel eine Windgeschwindigkeit zwischen 0,96 m/sec und 4,44 m/sec.

Meßergebnisse aus der Messung der Windgeschwindigkeit von BPP.Teknologi

BPP.Teknologi führte an 10 Standorten eine Messung der Windgeschwindigkeit auf einigen Inseln Indonesiens durch. Diese Messungen wurden im Zusammenhang mit der Erforschung von Solarstrahlung durchgeführt. Die Meßergebnisse sind deshalb für die Windgeschwindigkeit ungenügend ausgefallen. Alle Forschungsprojekte zur Erfassung von Windgeschwindigkeitsdaten wurden im Zeitraum von 1991 bis 1995 durchgeführt. Die Meßdaten ergaben folgende Verteilungen (Maximum und Minimum von Windgeschwindigkeiten): Serpong (2,6 m/s; 0,1 m/s), Pontianak (1,5 m/s; 0,4 m/s), Banjarmasin (1,9 m/s; 0,2 m/s), Samarinda (1,9 m/s ; 0,1 m/s), Manado (2,8 m/s; 0,2 m/s) Palu (3,5; 0,8 m/s), Maumere (3,9 m/s; 0,7 m/s) und Waingapu (3 m/s; 1 m/s). Die Messergebnisse werden in Bild 3.3 dargestellt. (Vgl. Evaluation Report on PV Weather Station Systems Under REI-Project, 1994, S. 4).

Bild 3.3
Die verschiedenen Windgeschwindigkeitsklassen von 8 Standorten



Quelle: Autor

Die Messungen der Windgeschwindigkeit von BPP.Teknologi zeigten keine guten Ergebnisse. Siehe Oben. Geographische Position, topographische Gegebenheiten usw. wurden nicht berücksichtigt. Die Dauer der Messungen betrug 60 Minuten mit Abständen von 6 Monaten: Das sind zu große Zeitabstände zwischen den einzelnen Messungen und zu kurz gewählte Meßzeiträume.

Die Meßergebnisse von LAPAN

LAPAN ist eine Regierungsinstitution zur Erforschung von Windenergie, das heißt, die Meßergebnisse sollten für Windkraftanlagen genutzt werden. Viele Pilotprojekte von Windkraftanlagen wurden durch die LAPAN installiert.

Tabelle 3.7
Windgeschwindigkeitsklassen von 28 Standorten

No	Standort	Jahr der Intallation	Periode der Messung	Geschwindigkeit m/sec		Periode der Messung	Geschwindigkeit m/sec		
				10 m	24 m		10 m	24 m	15 m
1	Bulak Baru - Jepara	1993	Jan – Dez` 94	3,9	4,6	Jan - Aug` 95	3,8	4,3	
2	Nangalabang - Manggarai NTT	1993	Jan – Dez` 94	2,6	3,6	Jan - Juli` 95	2,2	3,2	
3	Bungaiya Selayar SulSel	1993	Jan – Dez` 94	3,7	4,9	Jan - Sep` 95	4,1	5,2	
4	Nangalili - Manggarai NTT	1993	Jan – Dez` 94	3,7	4,5	Jan - Aug` 95	3,6	3,9	
5	Komodo - Manggarai NTT	1993	Jan – Dez` 94	2,7	2,8	Jan - Juli` 95	2,3	2,7	
6	Pasir Putih - Manggarai NTT	1994	Jan – Dez` 94	1,7	3,5	Jan - Juli` 95	2,7	3,1	
7	Doropeti - Dompu NTB	1994	Jan - Dez` 94	3,1	3,6	Jan - Jun`95	2,9	3,5	
8	Bajo Pulau - Sape NTB	1994	Jan – Dez 94	3,1	3,5	Jan - Jun`95	3,0	3,1	
9	Sambelia - Lotim NTB	1994	Feb – Dez 94	3,2	4,0	Jan - Jun`95	2,5	3,7	
10	Tembere - Lotim NTB	1994	Feb – Dez` 94	3,8	4,0	Jan - Jun`95	3,1	3,5	
11	Maubesi - Rote NTT	1994	Feb – Dez` 94	3,2	4,3	Jan - Aug` 95	3,5	4,0	
12	Nangara Laut Kendari Sultra	1994	Nov - Dez` 94	1,1	1,8	Jan - Sep` 95	1,4	2,2	2
13	Tinobu - Kendari Sultra	1994	Dez 1994	1,8	2,1	Jan - Sep` 95	1,6	2,1	2
14	Paudean - Bitung Sulut	1994	Dez 1994	2,4	2,5	Jan - Sep` 95	2,2	2,9	2,6
15	Libas - Minahasa Sulut	1994	Dez 1994	2,6	2,9	Jan -Mär` 95	3,1	3,1	3
16	Palakahembi Sumba Timur	1994	Dez 1994	3,0	3,5	Jan - Sep` 95	3,7	4,8	3,5
17	Watumbelar - Sumba Timur	1994	Dez 1994	2,1	2,4	Jan - Mei` 95	2,1	2,5	2,6
18	Unpati Ambon Maluku	1995				Jan - Sep` 95	1,5	1,8	1,6
19	Namaelo Maluku	1995				Jan - Aug` 95	1,7	1,9	1,7
20	Selayar Lotim NTB	1995				Jan - sep` 95		2,7	1,6
21	Giligede - Lobar NTB	1995				Jan - sep` 95	3,9	4,2	3,4
22	Nangadoro, Dompu NTB					Jun - Aug` 95	3,7	4,7	
23	Pai - Bima NTB	1995				Jun - Aug` 95	3,8	4,4	
24	Sajang - Lombok Timur NTB	1995				Jun - Aug` 95	3,7	4,8	
25	Kute Lombok Tengah NTB	1995				Juli - Sep` 95	3,7	4,7	
26	Sibuwoli Ngada NTT	1995				Jun - Aug` 95	2,7	3,7	
27	Ujung Manggarai NTT	1995				Jun - Sep` 95	2,9	3,1	
28	Papagarang Komodo NTT	1995				Jun - Aug` 95			

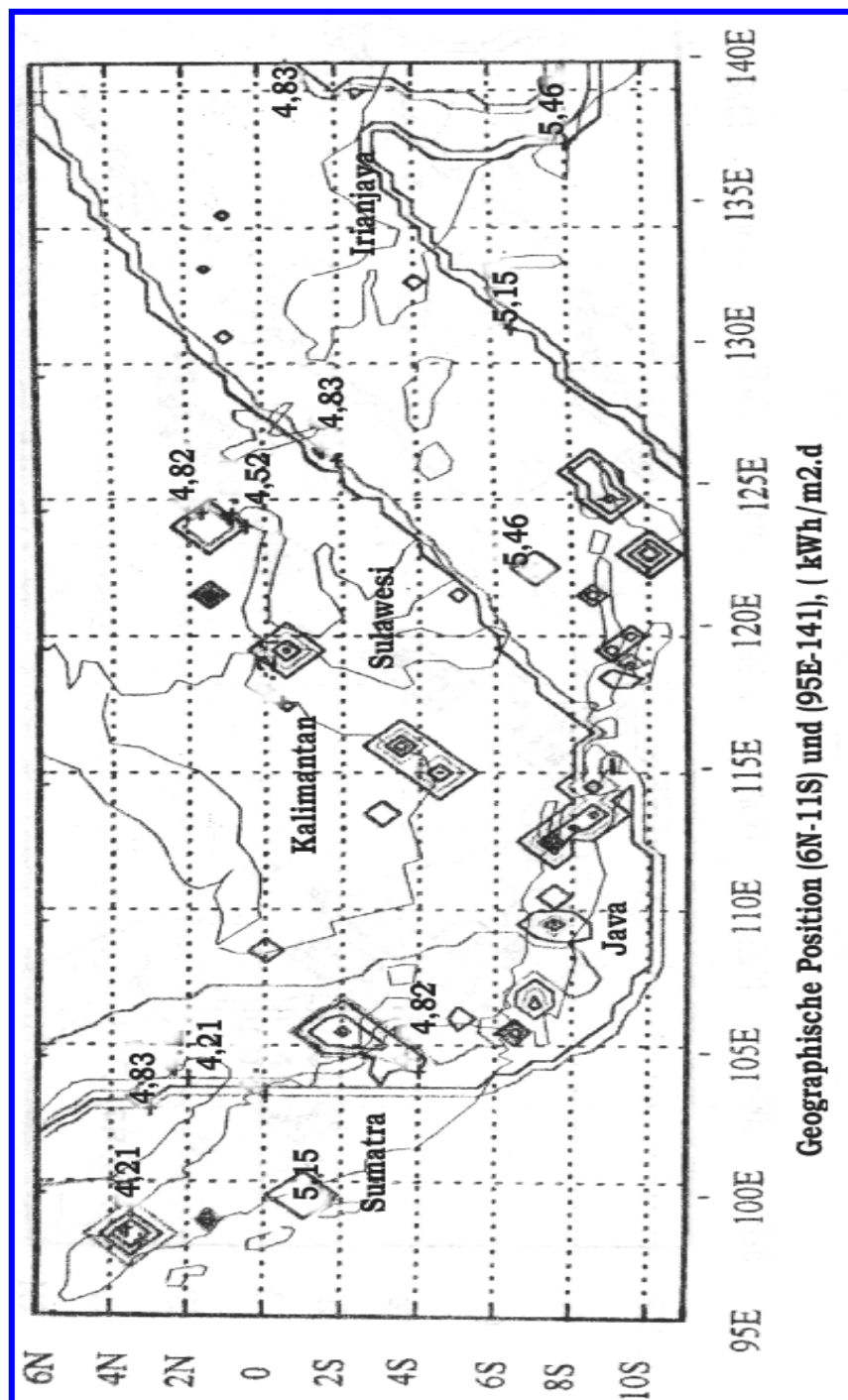
Quelle: Sulistyono Atmadi 1995, S.11

Es bestehen auch 28 permanente Meßstandorte zur Messung der Windgeschwindigkeit durch die LAPAN. Die Ergebnisse der Messungen werden in der Tabelle 3.7 gezeigt. In einigen Gebieten von NTB (Nusa Tenggara Barat) bestehen Möglichkeiten zum Einsatz von Windkraftanlagen, weil die Windgeschwindigkeit dort meistens mehr als 4 m/s beträgt.

3.5.3 Die Energiepotentiale von Solarenergie

„Regenerative Energie Indonesian Project“ (REI-Projekt) ist ein Projekt für die Messung von Energiepotentialen aus Solar- und Windenergie an 10 Standorten in Indonesien. Ziel des Projekt ist die Aufstellung einer Datenbank in Form eines REI-Atlas für Indonesien.

Bild 3.4
Globalstrahlung an einigen Standorten 1994



Quelle: Adji Iman Seno, 1995 Annex 1

Die Meßstandorte befanden sich in den Städten Surabaya, Serpong, Medan, Pontianak, Banjarmasin, Samarinda, Manado, Palu, Maumere und Waingapu. Die meisten Messungen der Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit wurden in einer Zusammenarbeit zwischen BPP.Teknologi und den Universitäten in Indonesien durchgeführt. Die Messung der Solarstrahlung wurde von 1990 bis 1994 vorgenommen. Für die mittlere jährliche Globalstrahlung ergaben sich Werte von 4,21 kWh/m² bis 5,46 kWh/m². Der Durchschnitt betrug 4,83 kWh/m². Standorte mit niedrigerer Globalstrahlung sind die Insel Bangka und ein Teil von Südost-Sumatra. In den Gebieten Ost-Java, auf der Insel Bali, in Nusa Tenggara, Maluku und Irian Jaya wurden Werte zwischen 4,83 kWh/m² bis 5,46 kWh/m² gemessen. Die höchste Solarstrahlung wurde auf der Insel Flores, der Insel Timor, Südost Maluku und mittlerem sowie südlichem Irian Jaya festgestellt. Die Ergebnisse der Messung der Solarstrahlung werden in Bild 3.4 dargestellt. An diesen Meßstandorten gibt es keine Möglichkeiten, Windkraftanlagen zu einzusetzen.

3.5.4 Die Energiepotentiale von Biomasse

Biomasse wird schon seit langem als Energiequelle genutzt. Die Nutzung von Energie aus Biomasse ist bis heute noch sehr wichtig. Besonders Holzkohle, Holz und Abfälle aus der Land- und Forstwirtschaft werden hauptsächlich von der Dorfbevölkerung in Energie umgewandelt, die dann zum Kochen und für Kleinindustrie genutzt wird. Das Energiepotential aus Biomasse wird auf ungefähr 285.272.000 t/a (Abfälle von Landwirtschaft, Ackerbau, Wäldern, Tieren und 10.180.000 m³ städtischer Abfall) geschätzt.

Tabelle 3.8
Die Energiepotentiale der Biomasse pro Jahr

No	Art	Potentiale in t/a	Energieäquivalent (mtoe)
1	Abfall Landwirtschaft	57.517.100 t	16
2	Abfall Plantage	81.679.000 t	31
3	Abfall Forst	20.055.000 t	5
5	Abfall Tiere	126.021.000 t	53
	Total	285.272.000 t	105
	Abfall Städte	10.180.000 m ³	1
	Insgesamt		106

Quelle: Hutapea, Maritje, 1995, S. 7

Das Transmigrationsgebiet-Programm des *Departement Transmigrasi* im 1. PJPT wurde mit 1,8 Million Familien/Häusern in Indonesien umgesetzt, und das Transmigrationsgebiet-Programm im 2. PJPT (1994-2019) des *Departement Transmigrasi*

wurde für etwa 3.000.000 Familien/Häuser berechnet. Das Programm fordert ein Waldgebiet von ungefähr 6 Million ha, das sind etwa 0,4% des gesamten indonesischen Waldes bei einer Waldreserve von ca. 30,5 Mio. ha, für die Transmigrationsgebiete (Udju Djuanda, 1996, S. 1).

Das Departement Transmigration plant, eine Transmigration von ungefähr 350 000 Haushalten oder 1200 Transmigrationgebietseinheiten/UPT (Unit Pemukiman Transmigrasi) im 6. Repelita (1994/1995 bis 1998/1999) zu realisieren.

Das reicht für 350.000 Familien oder 1200 UPT (Unit Pemukiman Transmigrasi/Transmigrationsgebieten), wenn 1 ha Wald einem Waldabfall von ca. 412 m³ pro Jahr entspricht. Deswegen wird sich im 6. REPELITA ein Energiepotential aus Biomasse in den Transmigrationsgebieten von ca. 207 Million m³ an Waldabfällen ergeben (vgl. Dedi M. Mansykur Riyadi, 1995, S. 4 und Statistik Indonesia, 1992, S. 166). Tabelle 3.9 enthält eine Berechnung von Energiepotentialen pro ha an Biomasse für verschiedene Waldklassifizierungen.

Tabelle 3.9
Berechnung der Energiepotentiale von Biomasse
pro ha für verschiedene Waldklassifizierungen

NO	Art Felder / Wald	Produktion im m ³ /Hektar				
		KK	KNK	LK	Rtg	BK
1	Riedgras	x	x	x	x	 M3
2	Unterholz	x	x	44	28	18
3	Wald dritter Klasse	32	60	51	35	25
4	Wald zweiter Klasse	66	222	155	103	67
5	Primärer Wald	185	328	414	180	114

Quelle: Udju Djuanda, Departement Transmigrasi, Annex 5, 1996

Erklärung:

1. KK : Komerzielle Abholzung (Kayu Komersiel)
2. KNK : Nicht-kommerzielle Abholzung (Kayu non Komersiel)
3. Rtg : Kleinholz (Unterabteilung /Ranting)
4. LK : Holzabfälle (Limbah Kayu)
6. BK : Kompostmaterial (Bahan Kompos)
7. X : Nicht vorhanden

3.6 Die Energiesituation in ländlichen Regionen Indonesiens

Der Privathaushalt spielt eine große Rolle beim Energieverbrauch Indonesiens. Es gibt zwei typische Arten vom Energieverbrauch im Privatsektor. Die erste findet sich im Privathaushalt in den Dörfern. Hier wird meistens nichtkommerzielle Energieversorgung genutzt, z.B. Energie aus Biomasse (Brennholz, Holzkohle und Abfall aus der Landwirtschaft). In den Städten hingegen wird kommerziell bereitgestellte Energie, z.B. Elektrizität, verwendet. Ein weiterer Unterschied im Energieverbrauch besteht bei

der Nutzung von Erdöl: Dieses wird in den dörflichen Privathaushalten im allgemeinen für die Beleuchtung und in den Städten zum Kochen benutzt.

3.6.1 Energienutzung in Ländlichen Regionen

Die Nutzung von elektrischer Energie für Beleuchtung, Kommunikation (TV und Radio), produktive und andere Zwecke in den 11 Provinzen Indonesiens (aufgrund einer Stichprobe von 5030 Familien in 503 Dörfern) zeigt Tabelle 3.10.

Tabelle 3.10
Prozentsatz von Haushalte, die Elektrizität nutzen, in 11 Provinzen

Provinz	Prozentsatz der Haushalte nach BPS
Nord Sumatera	65
Süd Sumatera	41
Lampung	23
West Java	71
Mitte Java	64
Ost Java	64
West Kalimantan	40
Sud Kalimantan	55
Nord Sulawesi	67
Süd Sulawesi	48
Nusa Tenggara Timur	21

BPS : Biro Pusat Statistik

Quelle: DJLPE, 1996/1997, S.4-2

Allgemeine Elektrizitätsverbraucher in den Haushalten sind Fernsehen, Radio, Bügeleisen, Wasserpumpe, Kühlschränke und Lüfter, in den Haushalten der reicheren Bevölkerungsschichten auch Klimaanlage.

Tabelle 3.11
Nutzung elektrischer Energie in Haushalten mit Netzanschluß in 11 Provinzen

No	Provinz	Zahl der Haushalte	Elektrische Nutzung							
			Beleuchtung	%	Freizeit	%	Produktiv	%	andere	%
1	Nord Sumatera	143	143	100	143	100	0	0	122	85
2	Süd Sumatera	130	130	100	124	95	1	0,8	64	49
3	Lampung	60	60	100	57	95	2	3,3	48	88
4	West Java	1081	1081	100	1041	97	5	0,5	436	40
5	Mitte Java	771	771	100	651	84	4	0,5	615	80
6	Ost Java	901	901	100	861	96	8	0,7	896	100
7	West Kalimantan	46	46	100	9	19	0	0	8	17
8	Sud Kalimantan	48	48	100	9	19	0	0	24	50
9	Nord Sulawesi	76	76	100	72	95	0	0	68	90
10	Süd Sulawesi	143	143	100	142	99	0	0	124	87
11	Nusa Tenggara Timur	25	25	100	21	84	0	0	20	80
	Total	3424	3424	100	3130	91	20	0,6	2425	71

Quelle: DJLPE, 1996/1997, S. 3-2.

Die wichtigste Energie in den Dörfern für Kochen ist Brennholz und Erdöl, während Erdgas, Abfälle aus der Landwirtschaft sowie Holzkohle sehr wenig zum Kochen benutzt werden.

Erdöl wird für das Kochen in 35,2%, Biomasse in 24,1% und LPG oder Erdgas in 4,4% aller Fälle genutzt. 28,6% der gesamten Haushalte nutzen Erdöl und Biomasse und 7,4% nutzen Erdgas oder Erdöl (vgl. DJLPE, 1996/1997, S. 3-15).

Die Energiearten, die in den Dörfern für die Beleuchtung verwendet werden, sind Erdöl und Elektrizität. Eine Untersuchung in 5030 Haushalten zeigt, daß ca. 66% die elektrische Energie für Beleuchtung nutzten, weiterhin wird Kerosin (32%) für die Beleuchtung verwendet. Auch wenn die Bewohner in den Dörfern schon eine Elektrizitätsversorgung haben, wird noch Erdöl für Beleuchtung genutzt: Ca. 2% der Haushalte nutzen Elektrizität und Erdöl für die Beleuchtung (vgl. DJLPE, 1996/1997, S.3-15).

3.6.2 Der Energieverbrauch pro Haushalt und pro Kopf und Jahr

Der Energieverbrauch der Privathaushalte wird von mehreren Faktoren beeinflusst, wie zum Beispiel Einkommen, Kosten der Energie, Lage der Energiequelle und soziokulturellen Faktoren. Der Energieverbrauch von Konsumenten pro Kopf und Jahr in indonesischen Dörfern ist in jeder Provinz unterschiedlich, aber im allgemeinen wird Brennholz zum Kochen benutzt.

Tabelle 3.12
Jährlicher Verbrauch elektrischer Energie pro Haushalt und pro Kopf

Provinz	Haushalte mit Elektrizität	Mitglieder Haushalte (Personen)	Energieverbrauch p.a. (kWh)	Durchschnittlicher Energieverbrauch	
				kWh/a pro Haushalt	kWh/a pro Kopf
Nord Sumatera	143	721	104652	732	94
Süd Sumatera	130	709	181584	1397	106
Lampung	60	311	60344	1006	41
West Java	1081	5783	1469464	1362	179
Mitte Java	771	3809	691657	897	116
Ost Java	901	4136	1066632	1184	166
West Kalimantan	46	227	24672	536	44
Süd Kalimantan	48	240	25092	523	58
Nord Sulawesi	76	380	56796	747	100
Süd Sulawesi	143	718	140760	984	95
Nusa Tenggara Timur	25	125	26723	1069	45
Total	3.424	17.676	3848376	1124	132

Quelle: DJLPE, 1996/1997, S. 4-2

Insgesamt liegt der durchschnittliche Verbrauch von Elektrizität pro Kopf und Jahr bei 132kWh, pro Haushalt und Jahr werden 1.123,9 kWh verbraucht. Am höchsten liegt

der Verbrauch in Süd Sumatra. Dort werden 1.396,8 kWh pro Haushalt und Jahr verbraucht.. Tabelle 3.12 zeigt den durchschnittlichen Verbrauch an Elektrizität pro Haushalt und pro Kopf und Jahr. Tabelle 3.13 zeigt den durchschnittlichen Energieverbrauch pro Kopf und Jahr nach Provinz

Tabelle 3.13
Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Kopf und Jahr nach Provinzen

Provinz	Elektrizität (SLM)	LPG (SLM)	Erdöl (SLM)	Brennholz (SLM)	Holzkohle (SLM)	landwirt. Abfall (SLM)	Total (SLM)
Nord Sumatera	4,7	7	79,7	18,9	0,7	0,2	111,2
Süd Sumatera	5,3	6,7	48,3	27	0,2	0	86,7
Lampung	2	1,4	39,3	54,8	0,04	0,1	97,6
West Java	8	10	82,7	19	0,1	0,04	121,4
Mitte Java	5,8	3	52,5	68,6	0,9	2,8	133,7
Ost Java	8,3	3	63,5	46,9	0,1	0,2	122,3
West Kalimantan	2,3	0	35,9	36,9	0	0	75,1
Sud Kalimantan	2,9	0	82	44,4	0,8	1,1	131,2
Nord Sulawesi	5	0,7	63,9	44,7	1	0,1	115,4
Süd Sulawesi	4,8	14,7	42,3	53	0,03	0,3	115,2
Nusa Tenggara Timur	2	1,8	72,7	6,8	1,2	0	84,8
	6,8	5,7	65,4	40,7	0,36	0,7	119,6

Quelle: DJLPE, 1996/1997, S.4-10

Erklärung : 1 kWh Elektrizität $\cong$ 0,05 SLM, 1 kg LPG $\cong$ 0,8 SLM, 1 kg Brennholz $\cong$ 0,2 SLM, 1 kg Holzkohle $\cong$ 0,5 SLM, 1 kg landwirt. Abfall $\cong$ 0,2 SLM, SLM = Liter Öl Äquivalent. (DJLPE, 1997, S. 4-7)

Energiepreis und Energieverbrauch in Dörfern der 11 Provinzen Indonesiens

Die durchschnittlichen Preise für verschiedene Energiearten sind (vgl.DJLPE ,1996/1997.S.5-1):

- a. Elektrizität Rp147 /kWh oder Rp2940 /SLM
- b. Erdgas Rp1150 /kg oder Rp1376 /SLM
- c. Erdöl Rp405 /Liter oder Rp405/SLM
- d. Brennholz Rp88 /kg oder Rp535 / SLM
- h. Holzkohle Rp262/ kg oder Rp506 /SLM
- i Abfall a. d. Landwirtschaft Rp49 /kg oder Rp229 /SLM

Basierend auf der Kostenberechnung ergibt sich, daß die teuerste Art von Energie Elektrizität ist. An zweiter Stelle steht Erdgas und am günstigsten ist Abfall aus der Landwirtschaft (SLM = Liter Öl-Äquivalent). Tabelle 3.14 zeigt die Ausgaben für

Energie bezogen auf das Einkommen. Es werden hier 3 Einkommensstufen unterschieden.

Die Gruppe mit einem Einkommen von mehr als Rp 4000.000 pro Jahr hat einen durchschnittlichen Energieverbrauch von Rp 469,000 pro Jahr oder 7% des Gesamteinkommens.

Tabelle 3.14
Ausgaben für Energie bezogen auf das Einkommen

Erklärung	Einkommensstufe Stufe (x 1000 / Jahr)		
	< 2000	2000 - 4000	> 4000
Gesamtkosten pro Haushalt (x Rp 1000,-)	1452	2872	6784
Kosten der Energie (x Rp 1000,-)	225	317	469
Energiekosten in %	16	11	7
Kosten von Energiearten in %:			
Elektrizität in %	32	38	46
LPG in %	2	5	13
Erdöl in %	38	45	33
Brennholz in %	27	12	8
Holzkohle in %	0,5	0,3	0,1
Abfall Landwirtschaft in %	< 0,5	0	0

Quelle: DJLPE , 1996/1997, S. 5-4

3.7 Die erneuerbaren Energien und deren Situation in Indonesien

Möglichkeiten der Anwendung von regenerativen Energien werden in vielen Pilotprojekten untersucht und weiterentwickelt. Dabei sind Wasserkraftanlagen und Solarenergie bereits sehr stark verbreitet.

Regenerative Energien werden mit unterschiedlichen Entwicklungsstrategien verbreitet:

- „*Top-Down*“ Strategie
Dieses sind Projekte von Regierungsorganisationen für die Nutzung von Wasserkraftanlagen, Windenergie, Solarenergie oder thermischer Vergasung.
- „*Bottom-Up*“ Strategie
Die Nutzung von Selbstbau – Wasserkraftanlagen auf Bali, in Doko, Ost-Java und West Sumatra sind Beispiele für die Entwicklungen durch Initiativen der Dorfbevölkerungen.

Die beiden Strategien haben meist ein begrenztes Ziel, z.B. nur, die Elektrifizierung in ländlichen Regionen für Beleuchtung und Kommunikation zu nutzen. Es handelt sich um vereinzelte Programme zur Elektrifizierung und nicht um Bestandteile eines integrierten Entwicklungsprogrammes für ländliche Regionen und kleine oder mittlere Industrien.

3.7.1 Die Solarenergie in Indonesien

Die Erforschung der Solarenergie wird seit 1979 von der BPPT durchgeführt und beruht auf einer Zusammenarbeit zwischen der BPPT und der Bundesrepublik Deutschland.

Die Forschungs- und Entwicklungsprojekte von BPPT sollen Erkenntnisse über die Technologie von Solarenergie im Bereich von Photovoltaik und Solarthermik erbringen. Sie werden mit Blick auf Wasserpumpen, Radio und Kommunikation, TV-Empfangsstationen sowie die allgemeine Elektrifizierung durchgeführt, oder aber auch mit Rücksicht auf den Betrieb von Kühlsystemen für Gesundheitszentren in einigen Dörfern verschiedener Regionen.

Tabelle 3.15
Entwicklung der Photovoltaik in Indonesien

No		Installation			Institution
		Kapazität (kWp)	(%)	Jahre	
1.	Elektrizität in Dörfern: Solarhaus -System	303,51	27,7	1988	BPPT Dep.Pertambangan & Energi (DJELB) Dep.Koperasi PEMDA
	Zentrales System	19,74	1,8	1987	BPPT
	Hybrides System: Photovoltaik, Windenergie und Dieselgenerator Photovoltaik, Diesel und Wasserkraftanlagen	30 130	2,7 11,8	1991 1989	BPPT Dep.Pertambangan & Energi Baru
2.	Wasserpumpen	104,2	9,5	1986	BPPT & Dep.PU Dep.Transmigrasi
3.	Empfangssysteme Fernsehen	28,15	2,5	1988	BPPT & TVRI
4.	Allgemeines Fernsehen und Parabolantennen	43	3,9	1989	Dep.Dalam Negeri PEMDA Dep. Hankam
5.	Kühlsysteme in Gesundheitszentren von Dörfern	62,34	5,6	1991	Dep. Kesehatan
6.	Protektion Katodis	33,59	3	1989	Perusahaan Minyak
7.	Empfangssysteme Telekom- munikation	340,54	31,1	1989	Dep.Hankam & Dep. Pariwisata, Pos dan Telekomu- Nikasi
Gesamtkapazität		1095,07			

Quelle: Djojonegoro, Wardiman, 1992, S. 11.

Die Entwicklung der Solarenergie in Indonesien wird sowohl durch die indonesische Regierung als auch durch private Institutionen durchgeführt. Beteiligt sind u.a. BPPT,

Direktorat Jenderal Listrik dan Energi Baru (DJLEB/Generaldirektion für Strom und neue Energien), Departement Transmigration (Transmigrationsministerium), Televisi Republik Indonesien (Fernsehen der Republik Indonesien), Departement Pos dan Telekomunikasi (Dep. Parpostel /Post- und Telekommunikationsministerium), Departement Pertahanan dan Keamanan (Ministerium für Verteidigung und Sicherheit). Tabelle 3.15. zeigt die Entwicklung der Solarenergie in Indonesien.

Tabelle 3.16
Nutzung der elektrischen Solarenergie nach BPPT in indonesischen Dörfern

System	Standort / Dorf	Kapazität (kWp)	Jahr
Wasserpumpe	Picon,Java Barat	5,5	1979
	Pemuda,NTT	3,7	1981
	Gollowatu,NTT	6,2	1981
	Wee,Mulu,NTT	3,7	1981
	Gua Gilap,Yogyakarta	6	1986
	Mawasangka, Sulawesi Tenggara	6,4	1990
	Oelnasi,NTT	1,9	1991
	Enorian,NTT	3,29	1992
	Oenoni,NTT	3,29	1992
	Puspiptek, Serpong	3,29	1992
Wasserpumpe und Deselination	Cituis, Jawa Barat	25	1981
Wasserreinigung	Kedung, Jawa Barat	3	1987
Beleuchtung in Dörfern	Kenteng, Yogyakarta	19	1987
	Natuna, Riau	1,4	1988
	Sukatani, Jawa Barat	8,2	1988
	Di 14 Propinsi	127	1992
Hybrid (Photovoltaik mit Diesel PV und Windenergie)	Nusa Penida, Bali	9,7	1991
Empfangsstation Fernsehen	Maliana, Timor-Timur	1,2	1985
	G.Brengos, Jawa Barat	2,8	1988
	G.Tua, Sumatera Utara	0,4	1988
	Sipirok, Sumatera Utara	5	1988
Kühlsysteme in dörtl. Gesundheitszentren	Serpong, Jawa Barat	0,38	1988
	Pelauw, Maluku	0,38	1988
	Bentiring, Bengkulu	0,38	1988
Radiokommunikation	P.Peniki, Jakarta	0,23	1988
	P.Bawean, Jawa Timur	0,23	1988
	P.Banda, Maluku	0,23	1988
	P.Natuna, Riau	0,23	1988
Untersuchung Photovoltaik	Puspiptek, Serpong	3	1987
Kapazität Total		252,04	

Quelle: Djojonegoro, Wardiman, 1992., S. 8

Es gibt 3 typische Konzepte zur Versorgung mit Solarenergie in Indonesien, und zwar:

- a. PV - Solar Home System (SHS)

- b. Zentrale PV – Anlagen
- c. PV - *Hybrid System*

Solar Home System – Photovoltaik

Während zentrale PV – Anlagen und PV – Hybridsysteme nur wenig verbreitet sind, kommen SHS häufig zum Einsatz.

Das *Solar Home System* wird für Beleuchtungszwecke genutzt. Eine Einheit eines *Solar Home System* besteht aus folgenden Komponenten:

- a. Einem Photovoltaikmodul (45 bis 50 Wp)
- b. Einem Regler
- c. Einer Batterie (70 Ah bis 100 Ah)
- d. 2 bis 3 Lampen (6 bis 10 Watt, DC, Fluoreszenzlampe)
- e. Einem Mast

Die Nutzung des Solar Home Systems wird durch das staatliche Projekt Banpres gefördert. Das SHS wurde bereits in 14 Provinzen und 15 KUD (Dorfkooperativen) installiert. Dabei werden technische, soziokulturelle und ökonomische Aspekte besonders beachtet.

Die Solarhäuser aus dem Projekt Banpres werden schon seit vier Jahren betrieben, und normalerweise sind die photovoltaischen Module noch funktionstüchtig, aber es gibt Probleme mit den Reglern, der Lampe und dem Inverter, der Batterie und dem Elektrizitätsnetz. Dies zeigt die folgende Auflistung der von Problemen betroffenen Komponenten von SHS nach der Häufigkeit:

- a. Regler (3,4 % bis 20%)
- b. Lampe (10% bis 50%)
- c. Inverter (0,1 bis 50 %)
- d. Netzelektrizität ca. 20%
- e. Batterie

Auch empfinden die Konsumenten, daß die Kapazität von SHS nicht ausreichend ist und wechseln nach Vergrößern der Lampe zur Netzelektrizität, wodurch technische Probleme mit dem Regler und der Netzelektrizität auftreten. Tabelle 3.17 zeigt die typischen technischen Probleme im SHS Projekt Banpres.

Tabelle 3.17
Technische Probleme von SHS

Komponente	Ergebnisse	Zustand
Photovolataik-Modul	100 %	Gut
Zustand des Wassers in der Batterie	94%	Gut
Netzanschluß der Batterie	97%	Gut
Zustand der Batterie	100%	Gut
Regler	97%	Gut
Lampe und Inverter	97%	Gut
Qualität der Solarenergieversorgung	100%	Gut
Netzelektrizität	58%	Ausreichend
Schaltung	94%	Gut
Sonneneinstrahlung	91%	Gut
Distanz zwischen Batterie und Lampe (3m-6m)	76%	Gut

Quelle: Dr.Hardi Gianto, 1993,S.5
Ergebnisse nach 4 Betriebsjahren

Soziokulturelle und ökonomische Aspekte

Für das *Solar Home System* (SHS) bezahlt der Verbraucher bei der Installation Rp 50.000 (11 DM ; 1 DM = Rp 4500 in 1999), danach jeden Monat Rp 7500 (1,60 DM) für einen Zeitraum von 120 Monaten. Davon erhält die KUD Rp 500 (0,10 DM) für Administration, die von den monatlichen Raten in Höhe von Rp 7.500 einbehalten werden. Die SHS-Entwicklung wird stark subventioniert. Die Höhe der Subvention ist in jeder Provinz unterschiedlich.

Die Lebensbedingungen der Familien, die in SHS-Häusern leben, sind im allgemeinen besser als die anderer Leute in vergleichbaren Dörfern. Der Verdienst der Familien in solchen Regionen liegt bei Rp 200.000 bis Rp 400.000 pro Monat (ungefähr 44 DM bis 88 DM). Andernorts wird in der Regel Kerosin für die Beleuchtung genutzt. Familien in solchen Regionen benötigen normalerweise zwischen 24 und 30 Liter pro Monat, was durchaus teurer ist.

3.7.2 Die Windenergie in Indonesien

In Indonesien sind ca. 85 Windkraftanlagen für verschiedene Nutzungen installiert. Die Installation der Windrotoren wird von Regierungsinstitutionen wie LAPAN, Departement Kooperativen und BPP.Teknologi, aber auch privat vorgenommen. Tabelle 3.18 zeigt die Windenergie an verschiedenen Standorten, ihre Nutzung und die installierte Leistung.

Tabelle 3.18
Nutzung von Windenergie

No	Leistung	ANZAHL	STANDORT	NUTZUNG
1	250 W	5	Kalianyar, Jepara	Lampe, Radio, TV
2	1000 W	7	Kalianyar	Lampe, Radio, TV
3	1000 W	12	Bulak Baru, Jepara	Lampe, Radio, TV
4	2500 W	7	Bulak Baru, Jepara	Lampe, Radio, TV
5	1000 W	7	Selayar, NTB	Lampe, Radio, TV
6	1500 W	1	Kupang, NTT	Pumpe
7	72 W	5	Manado, Bengkulu,	Lampe
			Pulau Panggang, Pel. Ratu	
8	10 kW	1	Samas, Yogyakarta	Pumpe
9	2 kW	1	Ciparanti, West Java	Lampe
10	100 W	8	Lebak, West Java	Lampe
11	300 W	4	Lebak, West Java	Lampe
12	100 W	4	Cirebon, West Java	Kommunikation
13	10 kW	2	Nusa Penida, Bali	Hybrid
14	300 W	2	Tegal, Central Java	Kommunikation
15	100 W	8	Toraja, Sulawesi	Lampe
16	100 W	4	Ujung Pandang, Sulawesi	Lampe
17	1500 W	1	Bulak Baru	Pumpe
18	100 W	1	Garut, West Java	Kommunikation
19	100 W	1	Sukabumi, West Java	Hybrid
20	250 W	1	East, Lombok	Lampe
21	100 W	2	Cikande, West Java	Lampe
22	300 W	1	Cikande, West Java	Lampe
23	<i>Mechanical</i>	<i>Wind Mills</i>	für Wasserpumpen	an einigen Standorten

Quelle: Sulisty Atmadi, 1995, S.14

3.7.3 Energie aus Biomasse in Indonesien

Die Technologie der Nutzung von Biomasse wird für die Versorgung mit elektrischer Energie und zum Kochen eingesetzt. Dabei wird folgendermaßen vorgegangen:

a. Biogastechnologie

Bei der Biogastechnologie wird in einem anaeroben, bakteriellen Prozeß über mehrere Wochen aus flüssiger Biomasse (z.B. Gülle, Dung von Rindern, Hühnern und anderen Tieren, Grünpflanzen und Pflanzenabfällen, Abfällen und Abwässern der Agrarindustrie) Energie erzeugt.

Bild 3.5 zeigt die Entwicklung von Biogasanlagen nach dem chinesischen Typ bei BPPT mit der Kapazität 20 m³. Eine solche Biogasanlage wird im Dorf Cituis installiert.

Bild 3.5
Die Entwicklung von Biogasanlagen chinesischen Typs bei BPPT
mit einer Kapazität von 20 m³



Quelle: BPPT

Nach Untersuchungen am Institut Pertanian Bogor, das die Biogastechnologie in Indonesien entwickelt, wurden schon über 300 Einheiten installiert. Aber die Entwicklung der Biogastechnologie in Indonesien funktioniert nicht gut. Die Gründe sind:

1. Es gibt noch andere Energiequellen in den Dörfern, die einfacher zugänglich sind. Beispiele sind Holz, Erdöl, Holzkohle, Abfälle aus der Landwirtschaft usw.
2. Die Biogasanlage wird von den Dorfbewohnern nicht akzeptiert, weil diese Art der Energiegewinnung nicht den Gewohnheiten des Dorfes entspricht. Dies zeigte sich z.B. im Dorf Picon.

b. Thermische Vergasung

Thermische Vergasung ist eine Verschwelung von fester Biomasse, die in sehr kurzer Zeit (Minutenbereich) abläuft. Die Vergasung erfolgt im Vergasungsreaktor in mehreren Reaktionsstufen. Die Anlagen bestehen aus Vergaser, Gaskühler, Gaswäscher, Gastrockner, Gasregelstrecke und dem Gasmotor sowie Wasserfilter und Wasserrückkühler.

Entwicklung der thermischen Vergasung in Indonesien

Mit der Entwicklung der thermischen Vergasung von Biomasse wurde ca. 1976 begonnen. In vielen Institutionen wie dem Institut für Technologie Bandung (ITB), dem

Institut Pertanian Bogor (IPB), BPP.Teknologi, Direktorat Jenderal Listrik dan Pengembangan Energi (DJLPE)/Generaldirektorat Elektrizität und Energieentwicklung, Departement Forestry usw. werden Forschungen über die Energiegewinnung durch thermische Vergasung durchgeführt. Mit Hilfe der thermischen Vergasung wird Elektrizität erzeugt, durch die Wasserpumpen und Trockenanlagen für Holz betrieben werden (siehe Tabelle 3.19).

Tabelle 3.19
Entwicklung der thermischen Vergasung in Indonesien

No	Lokation	Design	Typ	Material	Nutzung	Leistung	Betrieb	Status
1	Bogor-LPHH	ITB-DJLB Indonesia	Fix Bed	Holz	Elektrizität	5 kVA	Zeitweise	Demo Stop
2	Balong	ITB-THTW Indonesia	Fix Bed	Holz	Elektrische	25 kVA	täglich	Feld- versuch
3	Majalengka	ITB-THTW Indonesia	Fix Bed open core	Abfall Reis	Elektrizität	15 kVA	täglich	Feld- versuch
4	Rajamandala Bandung	Gutrie Malaysia	Fix Bed	Holz	Elektrizität	200.000 BTU/h	täglich	Handel
5	Sesayap	ITB-BBI Indonesia	Fix Bed	Holz	Industrie Elektrizität	50 kVA	täglich	Pilot Plant
6	Mojokerto	ITB-BBI Indonesia	Fix Bed	Abfall Reis	Reismühle	800 kg/h	täglich	Pilot Plant
7	Kupang, NTT	ITB-BBI Banpres	Fix Bed	Holz	Elektrizität	65 kW	täglich	Pilot Plant
8	Sumbawa. NTB	ITB-BBI Banpres	Fix Bed open core	Gras	Elektrizität	40 kW	täglich	Pilot Plant
9	Irian	ITB-BBI Banpres	Fix Bed	Holz	Elektrizität	15 kW	täglich	Pilot Plant
10	Maluku	ITB-BBI Banpres	Fix Bed	Holz	Elektrizität	15 kW	täglich	Pilot Plant
11	Samarinda Kaltim	ITB-BBI Banpres	Fix Bed	Klein Holz	Industrie, Elektrizität	65 kW	täglich	Pilot Plant
12	Palembang	ITB-BBI Banpres	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	65 kW	täglich	Pilot Plant
13	Jambi Sumatra	Italy	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	35 kW	täglich	Pilot Plant
14	Ujung Pandang Sulsel	Italy	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	35 kW	täglich	Pilot Plant
15	Pulau Laut Kalsel-2 Unit	Italy	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	70 kW	täglich	P. Plant Stop =1
16	Riau-Sumatra 4 units	Italy	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	100 kW 2x15kW 2x35kW	täglich	Pilot Plant
17	Cipinang -DKI	Italy	Fix Bed	Holz	Industrie, Elektrizität	15 kW	täglich	Pilot Plant
18	Picon -2 Unit	FW/Imbert Germany	Fix Bed	Holz	Pumpe	80 kW	Zeitweise	Pilot Plant
19	Serpong	Surlite, USA PPTGN- IND	Fluid Bed	Gras	0	80 kW	Zeitweise	Labor.
20	Bogor	Belgium	Fluid Bed	Abfall Landwirts	0	80 kW	Zeitweise	Labor.
21	Weitere 6 Ein- heiten	Johti, India Dian Desa	Fix Bed	Holz	Elektrizität	100 kW 6 x	täglich	Pilot Plant

Quelle: Riyanto Marusin, 1989, S. 4

Die Nutzung der thermischen Vergasung für kommerzielle Zwecke wirft noch einige Probleme auf. Die Kosten des Verfahrens sind sehr hoch, und die Technologie macht beim Betrieb noch Schwierigkeiten. Ein anderer Grund ist, daß die Forschungen für diese Methode zur Energieversorgung in der Stadt durchgeführt wurden, so daß das Material für die thermische Vergasung (wie Holz) nicht in ausreichenden Mengen vorhanden ist. Die Entwicklung der thermischen Vergasung verlief günstiger, wenn diese als Energieversorgung in den Transmigrationsgebieten für die neuen Dörfer eingesetzt würde. Material ist dort genug vorhanden.

Basierend auf Erfahrungen von Aktivitäts-Monitoren für thermische Vergasung und Biomasse wird PPE-ITB in Zusammenarbeit mit der Weltbank durchgeführt. Daß die Installation von thermischer Vergasung wenig ökonomisch und ziemlich erfolglos ist, hat folgende Gründe (Siagian, 1994, S. 1401):

- a. Thermische Vergasung verlangt einen hohen Kapitaleinsatz..
- b. Der Preis von Öl liegt noch unter dem für thermische Vergasung.

3.7.4 Hybridsysteme in Indonesien

Ein Hybridsystem beruht auf dem Zusammenspiel von zwei oder mehreren Energieversorgungssystemen mit dem Ziel, die Nutzung und Systemleistung zu optimieren. Es ist ein gekoppeltes System, wie zum Beispiel eine Verbindung von regenerativer Energie mit Dieselgeneratorsätzen.

Indonesien entwickelt seit 1990 Hybridsysteme. Diese Systeme sind Pilotprojekte. Ihre Entwicklung wird von den Institutionen der Regierung wie BPP, Teknologi, Direktorat Jenderal Listrik dan Pengembangan Energi /Generaldirektorat Elektrizität und Energieentwicklung und Departement für Koooperativen durchgeführt.

Zu den Hybridsystemen gehören:

- a. Photovoltaik-Diesel-Hybridsysteme (im Dorf Kertajaya in Westjava und im Dorf Bonto Bima in Nusa Tenggara Timur).
- b. Photovoltaik-Wasserkraftkleinanlagen-Hybridsysteme (im Dorf Teratak auf der Insel Lombok)
- c. Windenergie-Diesel-Hybridsysteme (in den Dörfern Ciparanti und Ciamis auf Westjava)
- d. Photovoltaik-Windenergie-Diesel-Hybridsysteme (in Nusa Penida auf Bali).

3.7.5 Nutzung von Wasserkraft in Indonesien

Die Wasserkraftanlagen des staatlichen Elektroversorgungsunternehmens (PLN)

Bei den Wasserkraftanlagen des staatlichen Elektroversorgungsunternehmens PLN wurden die Planung, Ausführung und Betriebskosten von PLN selbst übernommen. Normalerweise wird die Elektrizität über das staatliche Stromversorgungsnetz geleitet und an die Konsumenten verkauft. Die Konstruktion des Wasserbaus (Staudamm, Kanäle usw.), die elektrischen Komponenten (Generatoren, Sicherung, Kontrolle usw.) und die Mechanik (Rohrleitung, Turbine usw.) müssen stets den gleichen Standards genügen. Während des Langfristigen Entwicklungsplans I/PJPT I (1969-1994) wurden in Indonesien Wasserkraftanlagen mit einer Kapazität ca. 20.000 kW entwickelt.

Die erzeugte Elektrizität weist eine gleichmäßige Spannung und eine hohe Qualität für den Konsumenten auf.

Die von der PLN entwickelten Wasserkraftanlagen machen kaum Probleme mit der Technik. Und liefern eine Netzversorgung von gleichbleibender Qualität.

Die Wasserkraftanlagen von Institutionen und Selbstbaukooperativen

Da es sehr viele Dörfer weitab von der Stadt und auch äußerst abgelegene, isolierte Dörfer gibt, hat die PLN viele Gebiete noch nicht an das Netz angeschlossen. Das bedeutet, daß Strom, der selbst (z.B. mit Selbstbau-Wasserkraftanlagen) erzeugt wird, sehr wichtig sein kann, wenn ein ausreichendes Potential an Wasserkraft vorhanden ist. Da manche Einwohner nicht die Geduld haben, auf den Anschluß an das staatliche Netz zu warten, hat man in einigen Dörfern begonnen, über eigenes Management und Gemeinschaftsarbeit eine Wasserkraftanlage zur Stromerzeugung zu bauen und zu betreiben.

Nach Untersuchungen auf einigen Inseln (Bali, Java, Sumatra, Sulawesi, Irian Jaya) sind derzeit etwa 600 Wasserkraftanlagen in der Entwicklung oder im Betrieb.

Wasserkraftanlagen sind häufig in Westsumatra, Bali und in Unterbezirken von Doko in Ostjava anzutreffen. Der Großteil der Anlagen hat Wasserräder, die Technik der Wasserkraftanlagen wurde den dörflichen Bedingungen angepaßt, damit die Konstruktion einfach ist und die Einwohner sie selbst installieren und aufbauen können. Die Bevölkerung übernimmt den Bau, das Management, die Kosten und die Planung. Bei einer Untersuchung des Einsatzes von Wasserrädern auf Bali und im Unterbezirk Doko Ostjava ergibt sich (Notosudjono, S.45,1991):

1. Die Konstruktion ist einfach und billig, Wasserräder können selbst hergestellt werden.
2. Wasserräder können kleine Mengen Wasser in Elektrizität umsetzen.
3. Stark verschmutztes Wasser kann verwendet werden
4. Sehr unregelmäßige Zuflußmengen können genutzt werden.
5. Eine Regulierung ist nur durch Flußsteuerung möglich, sonst ergibt sich keine gleichmäßige Leistungsabgabe.

Kosten der Selbstbau-Wasserkraftanlagen

Die Fonds für Selbstbau-Wasserkraftanlagen werden von den Bewohnern der Dörfer gemeinschaftlich finanziert. Der Selbstbau der Wasserkraftanlage wird nach einem der folgenden Modelle abgewickelt:

1. Die Einwohner in den Dörfern finanzieren die gesamten Kosten der Wasserkraftanlage.
2. Es gibt zwei Gruppen in den Dörfern. Die erste Gruppe bezahlt alle Kosten sofort, die andere Gruppe bezahlt in Raten, da sie nicht genügend Geld aufbringen kann. Für die Mitglieder der Gesellschaft, die nicht sofort bezahlen können, finanzieren reiche Mitglieder die Kosten vor.
3. Die Bewohner der Dörfer bezahlen einen Teil der Kosten zusammen, den anderen Teil leihen sie sich von der Bank.
4. Die Kosten der Wasserkraftanlage finanziert ein reicher Einwohner vor; wenn die Anlage dann gut funktioniert, bezahlen die Dorfeinwohner die Kosten zusammen.

Die Kosten für die Installation betragen pro Konsument zwischen 6 DM und 153 DM (1 DM = Rp 4.500 in 1999). Die Kosten der Wartung werden gemeinsam getragen.

Technische und sozio-ökonomische Aspekte von Selbstbau-Wasserkraftanlagen

Die Selbstbau-Wasserkraftanlagen werden häufig mit Erfolg betrieben, aber es können doch noch viele Probleme auftreten. Nach vorliegenden Erfahrungen ergeben sich bei Wasserkraftanlagen von Institutionen und Selbstbau-Wasserkraftanlagen folgende Probleme:

a. Technische Probleme

- Spannungsschwankungen und Instabilität in der Frequenz.
- Die elektrische Spannung ist zu niedrig.

b. Managementprobleme

c. Hohe Investitionen: normalerweise muß der Verbraucher hohe Stromkosten bezahlen.

Tabelle 3.20 zeigt technische und sozio-ökonomische Aspekte von Selbstbau-Wasserkraftanlagen an einigen Standorten auf Bali, Sumatra und Ostjava.

Tabelle 3.20
Technische und sozio-ökonomische Aspekte

No	Technische Aspekte	Sozio-ökonomische Aspekte
1.	Die Konstruktion ist sehr einfach. Deswegen werden die Energiepotentiale nicht voll genutzt, wie bei Wasserkraftanlagen in Liki Westsumatra und im Dorf Beresela, Bali.	Die Einwohner nutzen billiges, lokal vorhandenes Material und können die Installation in Gemeinschaftsarbeit durchführen. Die Einwohner können die Anlagen selbst zusammenbauen, das bedeutet, man braucht keine Zusatzkräfte zu bezahlen.
2	Mechanische Umstände z.B.: * Flachriemen und Keilriemen müssen alle zwei Jahre ausgewechselt werden * Des Material der Schaufeln ist nicht stabil.	Es muß auf regelmäßige Wartung geachtet werden.
3	Generatoren: Generator ist defekt wegen der Isolierung und brennt aus wie in Liki Westsumatra und Doko-Ostjava.	Die Einwohner können die Anschaffung der Wasserkraftanlagen selbst finanzieren.
4.	Die Stromspannung entspricht nicht dem Standard.	Die Einwohner kennen die Gefahren der Elektrizität nicht.
5	Die Dorfbewohner können die Reparatur der Wasserkraftanlage nicht selbst durchführen.	Die Einwohner sind stolz, eine Wasserkraftanlage selbst gebaut zu haben
6	Die Wartungskosten werden von den Bewohnern nicht mehr getragen, da die Anlage als Investition der Regierung betrachtet wird wie im Fall des Dorfes Liki in Westsumatra..	Die Einwohner können Wartung und Betrieb der Wasserkraftanlage zusammen bezahlen, wenn die Entwicklung eine Selbstbau-Wasserkraftanlage ist.
7	Die Lebensdauer der Wasserkraftanlage wurde nicht ausgenutzt, da viele Verbraucher zum Netz der PLN wechseln, sobald diese in die Dörfer kommt.	Die Einwohner glauben häufig, daß ein Anschluß an das Netz der PLN später Fortschritte und eine Verbesserung beinhaltet; die eigene Wasserkraftanlage wird daher als Übergangslösung betrachtet.

Quelle: Autor (nach Angaben von Monitoren für Wasserkraftanlagen in Bali, West Sumatra, Irian Jaya und Java)

3.8 Zusammenfassung zu Energieversorgung, Energiepotentialen und Energieverbrauch in Indonesien

Im Kapitel III wurde der Ausbau und die Nutzung von Primärenergie (wie Erdöl, Steinkohle, Erdgas und Wasserkraftanlagen) im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I erklärt. Eine wichtige Information ist:

- Die meiste Primärenergie in Indonesien liefert der Energieträger Erdöl (62%-90%). Andere Energielieferanten sind Erdgas, Steinkohle und Erdwärme (siehe Tabelle 3.2) sowie regenerative Energien wie Windenergie, Solarenergie, Biomasse und Wasserkraftanlagen.
- In Tabelle 3.1 :
 Erdöl Ende Pelita I : 90,9% $\cong$ 114,5 TWh
 Erdöl Ende Pelita V : 62,2% $\cong$ 454,6 TWh
 Der Anteil in Prozent ist zwar weniger geworden, aber der absolut Verbrauch bei Erdöl ist kontinuierlich gewachsen – von 114 TWh auf 454 TWh, also vierfacher Verbrauch (Ca. 400% Steigerung).
- Im Langfristigen Entwicklungsplan Stufe I wurden die Kapazitäten für die Energieversorgung von der PLN um 13176 MW ausgebaut. Hinzu kamen 19896 km Hochspannungsnetz, Unter-(Sub)stationen mit 23936MVA, 118315 km Mittelspannungsnetz, 162442 km Niederspannungsnetz und Sub-Substationen mit der Leistung von 17899 MVA. Es gibt Unterschiede in der Nutzung der Energie in den städtischen und ländlichen Regionen Indonesiens. In den Städten wird häufig Erdöl oder Gas zum Kochen benutzt, auf dem Land wird hierfür Biomasse verwendet.
- Elektrizität wird in den ländlichen Regionen meist für die Beleuchtung verwendet. Der durchschnittliche Energieverbrauch an Elektrizität pro Kopf und Jahr beträgt 132 kWh.
- Der Verbrauch von Energie aus Erdöl und Brennholz ist in den 11 Provinzen größer als der Verbrauch von anderweitig gewonnener Energie. Am meisten wird in den 11 Provinzen Erdöl verbraucht: Es liefert 35 % des totalen Energieaufkommens pro Jahr und Provinz. An zweiter Stelle steht Brennholz. Um die Kosten für Energie in den Haushalten zu decken, müssen durchschnittlich 10% des gesamten Haushaltseinkommens in einem Jahr aufgewandt werden.

Die meisten Energiepotentiale - Steinkohle, Erdöl, Erdgas, Erdwärme, Biomasse, Windenergie, Wasserkraftanlagen und Solarenergie - liegen außerhalb Javas, aber 60% der gesamten Bevölkerung Indonesiens wohnt auf Java. Das heißt, für die Entwick-

lung, den Aufbau und die Optimierung der Energieversorgung in der Zukunft müssen Prioritätsprogramme, die Aspekte Standort, Bevölkerung und gleichmäßiger Aufbau berücksichtigen, zusammen mit dem Ausbau auf Java durchgeführt werden, damit ein Entwicklungsprogramm in Indonesien Erfolg haben kann.

Das Energiepotential aus Solarenergie ist ungefähr $4,5 \text{ kWh/m}^2$. Die Solar Home Systems haben zur Zeit eine Leistung von 50 Wp für eine Familie. Es gibt größere Programme, das heißt Programme über 50 MW. Das bedeutet, daß ein solches Programm das Ziel hat, 1 Million Häuser mit Strom zu versorgen. Ein Haus hat dabei die Nennleistung von 50 Wp. Das Programm begann 1995 an einigen ausgewählten Standorten. Charakteristika der Entwicklung der Solarenergie in Indonesien sind:

- Investitionen und Initiativen zur Entwicklung kommen von der Regierung.
- Die Nutzung der Solarenergie dient beim Solar Home Systems der Beleuchtung
- Andere Nutzungen der Solarenergie sind Wasserpumpen, Fernsehhempfangsstationen, Kühlschränke für Medizin in den Polikliniken auf den Dörfern und Anlagen der Telekommunikation.

Management, Technik, Investition und Wartung sind typische Probleme bei der Entwicklung regenerativer Energien. Bezüglich der Entwicklung regenerativer Energien wurden einige wichtige Informationen dargestellt wie:

- Die Nutzung regenerativer Energie wird von Institutionen der Regierung meist durch „*Top Down*“-Entwürfe in Form einzelner Programme zur Elektrifizierung für Beleuchtung und Kommunikation betrieben, während das „*Bottom Up*“-Prinzip für Selbstbauwasserkraftanlagen in Bali, Doko und West Sumatra angewendet wurde.
- Entwicklungen regenerativer Energieformen im Langfristigen Entwicklungsplan der Stufe I sind bescheiden, aber ausbaufähig. Die Wasserkraftanlagen liefern 6,33% der gesamten nationalen Primärenergie und die anderen regenerativen Energien wie Windenergie und Biomasse werden zur Zeit als Pilotprojekte oder Forschungsanlagen betrieben. Die kommerzielle Nutzung regenerativer Energie ist noch nicht entwickelt.
- Die Programme vom Departement Transmigration zur Nutzung von Abfall und Holz bieten Möglichkeiten, die Vergasung weiterzuentwickeln.
- Die Nutzung regenerativer Energien, z.B. kleiner Wasserkraftanlagen, in einigen Dörfern stellt eine Übergangslösung für die Versorgung mit elektrischer Energie dar. Obwohl schon viele kleine Wasserkraftanlagen auf den Inseln Indonesiens

entwickelt wurden, werden die meisten Wasserkraftanlagen zur Zeit nicht betrieben, weil die Konsumenten zum Stromnetz von PLN gewechselt haben.

- Die Windenergie ist noch in der Pilotphase. Die maximale Leistung der Windenergie ist zur Zeit ungefähr 10 kW. Energiepotentiale der Windenergie liegen in Ostindonesien und einigen Standorte auf Java. Die Messung der Geschwindigkeit wurde in Höhen von 10 m und 24 m durchführt.

Kapitel IV

Exemplarische Betrachtung: zwei Dörfer auf zwei Inseln Ost-Indonesiens

4.1 Zwei Dörfer auf zwei Inseln

Seit ein paar Jahren ist der Ostteil Indonesiens, zu dem Irian Jaya, Sulawesi, Kalimantan und die Inseln Nusatenggaras gehören, von der Regierung für ein Entwicklungsprogramm vorgesehen. Dieses Gebiet wird Kawasan Timur Indonesia (KTI) genannt. Dort gibt es zahlreiche Natur-Ressourcen, verschiedene kulturelle und Energiepotentiale usw., die aber bis jetzt nicht ausgenutzt werden.

Aufgrund der sehr großen Fläche dieses Gebietes, das aus vielen Inseln besteht, werden zuerst nur zwei Dörfer auf zwei Inseln in die Betrachtung einbezogen. Diese sind Lereh 4 in Irian Jaya und Kapoposan auf der Insel Kapoposan, die sich nicht weit von der Südinsel Sulawesi befindet. Diese beiden Dörfer gelten als Beispiele für ein integriertes Entwicklungsprogramm in ländlichen Regionen, verbunden mit der Nutzung regenerativer Energien. Aufgrund der bisherigen Analysen kann der Status quo im Dorf Lereh 4 und auf der Insel Kapoposan als sehr wichtig für die Implementierung einer Entwicklungsstrategie für regenerative Energien in ländlichen Regionen Ostindonesiens/KTI bezeichnet werden.

Im Blick auf diese Strategie spielen Kriterien der vorliegenden Untersuchung wie technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte sowie auch Ökologie für die Entwicklung in beiden Dörfern eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse der Analyse aus dieser Untersuchung werden nicht nur für die Energieplanung, sondern auch für die Entwicklungsplanung mit PRA, die wir in Kapitel V näher betrachten werden, benötigt. Zu diesem Thema werden die technischen, finanziellen und organisatorischen Aspekte sowie die Planung der Energieversorgung als ein Teil des gesamten Konzeptes berücksichtigt.

4.2 Analyse des Status quo im Dorf Lereh 4

Das Gebiet/Dorf Lereh 4 gilt als Musterbeispiel für das Umsiedlungsprogramm der Regierung und dient darum hier als Gegenstand der Analyse. In der Umgebung von Lereh 4 befinden sich traditionelle Dörfer (zum Begriff Dorf siehe Kapitel II) wie Taja und Lapua, die zu den lokalen Dörfern zählen. Außerdem gibt es noch die Dörfer Lereh 1 und Lereh 2. Lereh 1 und Lereh 2 sind durch das Umsiedlungsprogramm entstanden. Das Dorf Lereh 1 wurde bereits vor vier Jahren durch das Ministerium für Transmigration gegründet. Zum größten Teil haben die Umsied-

ler schon viele Erfahrungen mit der Landwirtschaft, und wenn der Boden fruchtbar ist und ausreichend bewässert werden kann, zeigt die Erfahrung, daß sich der Lebensstandard schnell entwickeln kann.

Folgende Gründe spielen in die Auswahl von Lereh 4 hinein:

1. Viele verschiedene Ressourcen, Energiepotentiale.
2. Möglichkeiten zur Entwicklung verschiedener Energieversorgungssysteme.
3. Hohe Bevölkerungsdichte.
4. Lereh 4 liegt auf Irian Jaya im Osten Indonesiens.
5. Der Standort Lereh 4 umfaßt einzelne Dörfer und ein neues Dorf.
6. Lereh 4 wird in den nächsten 10 Jahren nicht an die Stromversorgung der PLN angeschlossen.
7. Die Dorf Lereh 4 benötigt eine Elektrizitätsversorgung für Beleuchtung, Radio, Fernsehen und produktive Nutzung/Kleinindustrie.
8. In der Umgebung von Lereh 4 gibt es ein Zusammenspiel von traditionellen und neu entwickelten Dörfern.
9. Hohe Motivation der Dorfgesellschaft, Elektrizität zu nutzen.
10. Die Bebauung im Dorf Lereh 4 ist im typischen Fall regelmäßig und um ein zentrales Gebiet angeordnet.

Das Dorfgebiet Lereh 4 wurde im Jahre 1995/1996 im Rahmen des Umsiedlungsprogrammes gegründet. Die Fläche des Gebietes umfaßt 1525,40 ha. Es ist von Dörfern umgeben.

Nordgrenze	: Fluß Nawa
Ostgrenze	: Fluß Nawa
Südgrenze	: Kleiner Berg
Westgrenze	: Das Dorfgebiet Lereh 3

Bild 4.1
Das Gebiet des Standorts Lereh 4 in Irian Jaya.



Quelle : Microsoft Welt -Atlas, 1996-1997.

4.2.1 Sozio–ökonomische Bedingungen

Um eine Elektrizitätsversorgung unter Nutzung von regenerativen Energien aufzubauen, ist es wichtig, die folgenden ökonomischen und sozialen Kriterien zu kennen:

- a. Erwerbstätigkeit
- b. Landwirtschaft und Produktion
- c. Tradition und Religion
- d. Transportmöglichkeiten

Aus einer Untersuchung der sozio-ökonomischen Bedingungen im Dorf Lereh 4 ergeben sich die im folgenden beschriebenen Daten.

Die Bevölkerung

Das Dorf Lereh 4 wurde im Rahmen des Umsiedlungsprogrammes gegründet. Die gesamte Bevölkerung umfaßt ca. 1060 Bewohner, die in 357 Häusern leben. Die Anzahl der Familienmitglieder pro Haushalt beträgt überwiegend drei bis vier Personen. Daraus können wir den Gesamt-Energiebedarf für Lereh 4 bestimmen.

Tabelle 4.1
Die Bevölkerung in Dorf Lereh 4

No	Altersgruppe (Lebensjahre)	Personen
1	0 - 4	112
2	5 - 9	130
3	10 -14	108
4	15 – 34	315
5	35 – 55	390
6	> 55	5
	Gesamt	1060

Quelle : Monografi Desa/Departement Transmigration

Landwirtschaft und Produktion

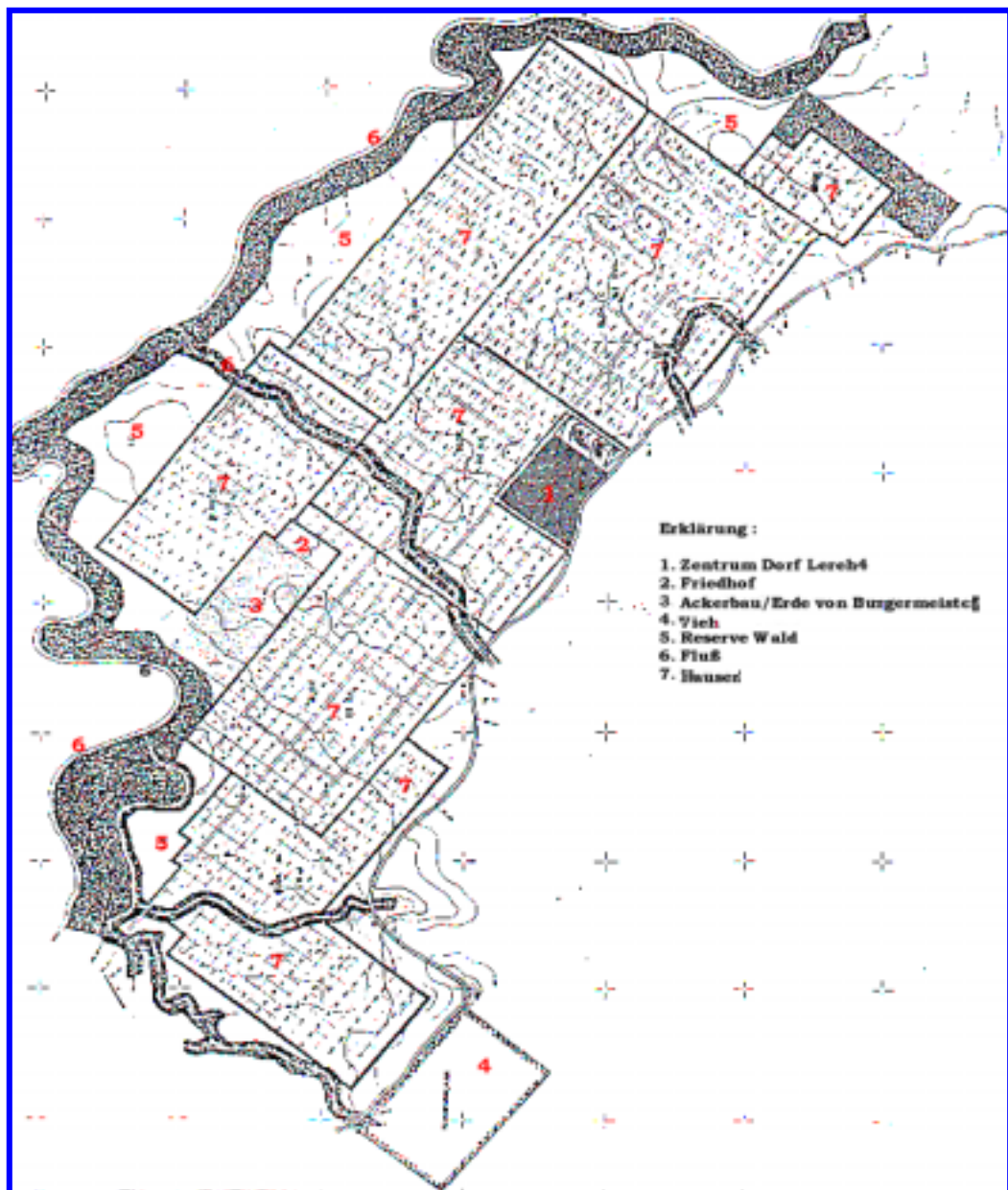
Der größere Teil der Haushaltsvorstände ist noch in der Landwirtschaft tätig (ca. 95%). Das Umsiedlungsprogramm gibt jeder Familie im Dorf 2 ha Land, welches folgendermaßen verteilt ist:

1. 0,5 ha für das Hausgrundstück auf dem Dorfgelände.
2. 0,5 ha für Ackerbau 1
3. 1 ha für Ackerbau 2

Die Grundstücke in der Umgebung der Häuser und Ackerbau 1 sind Gebiete, auf denen Reis, Mais, Sojabohnen oder Ingwer angepflanzt wird. Das Gebiet für Ackerbau 2 wird in den nächsten 1 bis 4 Jahren noch Waldgebiet bleiben und von

den Umsiedlern urbar gemacht. Die Ackerbau 2 - Gebiete werden für Kakaopflanzungen genutzt. Bild 4.2 zeigt die Infrastruktur der Umgebung von Lereh 4. Die Bauern nutzen traditionelle Geräte für den Landbau. Traktoren für die Landwirtschaft werden noch nicht genutzt. Die Daten zur Landwirtschaft in Lereh 4 liefern einige wichtige Information für das gesamte Konzept der zukünftigen Entwicklung.

Bild 4.2
die Infrastruktur der Umgebung von Lereh 4



Quelle : Departemen Transmigrasi dan Pemukiman perambah Hutan, 1995, S.III-15

Die Häuser im Gebiet/Territorium Dorf Lereh 4

Die typischen Häuser im Dorf Lereh 4 sind konzentriert im Dorfzentrum. Es sind Permenenthäuser vom gleichen Modell mit einer Größe von 36 m² (6m x 6m). Vor dem Haus verläuft die Straße. Jedes Haus hat eine Toilette und eine Dusche. Darüber hinaus haben je drei Familien eine sichere Wasserversorgung in Form eines Brunnens (jeder ist etwa 11 Meter tief); außerdem gibt es einen Fluß namens Nawa.

Bild 4.3

Typische Häuser im Dorf Lereh 4, Provinz Irian Jaya



Quelle : Autor

Tradition und Religion

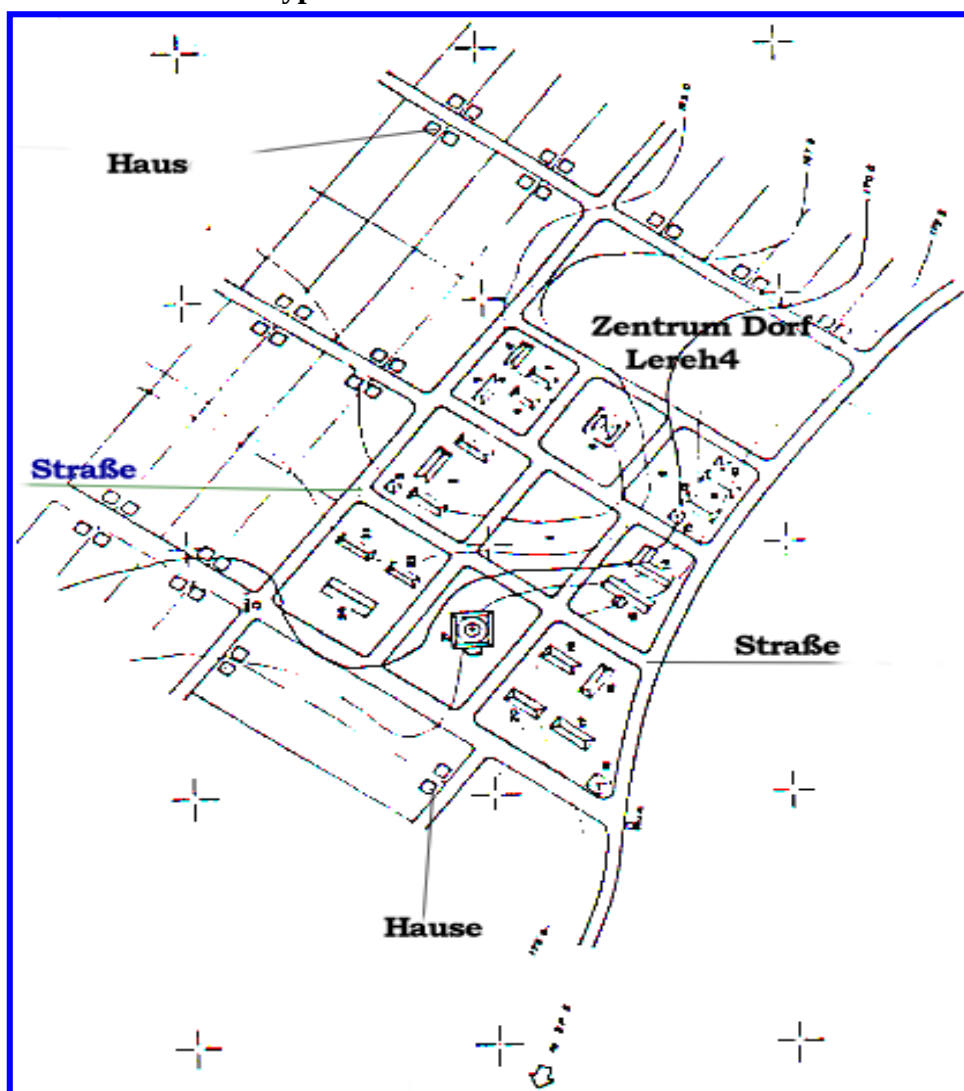
Das Dorfgebiet Lereh 4 wurde im Jahre 1995/1996 gegründet. Der größte Teil der Bevölkerung kommt aus Java, deswegen sind Traditionen und Gewohnheiten der Bevölkerung dieselben wie auf Java. Lereh 4 besitzt bereits eine Grundschule, ein kleines Krankenhaus, eine Moschee (80% der Dorfbewohner sind Moslems) und eine Kirche (20% der Dorfbewohner sind Christen), ein Versammlungshaus, aber noch keinen Markt. Das Bildungsniveau der Dorfbewohner ist gut, die meisten haben vorher schon eine Grundschule besucht, nur etwa 17% der Einwohner sind Analphabeten.

Transportmöglichkeiten

Transportmöglichkeiten zum Befördern von Waren und von Produkten aus der Landwirtschaft sind von fundamentaler Bedeutung für die Entwicklung eines Ge-

bietet. Basierend auf der Planung von Umsiedlungsprogrammen wurde Lereh 4 in die Versorgung der Kleinstadt Genyem mit eingebunden. Die Distanz zwischen dem Dorf und der Stadt Genyem beträgt 56 km. Die landwirtschaftlichen Erzeugnisse von Lereh 4 können auf dem Marktplatz der Stadt Genyem verkauft werden. Ein weiterer Marktplatz ist der Markt Lereh, ungefähr 40 km vom Dorf Lereh 4 entfernt. Die beiden Märkte können mit einem täglich pendelndem Bus erreicht werden. Weitere Absatzmöglichkeiten bestehen durch den Verkauf der landwirtschaftlichen Erzeugnisse nach Jayapura, wohin täglich ein Bus fährt. Die Fahrt dauert 3,8 Stunden. Das Dorf Lereh 4 liegt ungefähr 154 km von Jayapura entfernt. Es ist von Jayapura mit dem Auto oder Bus zu erreichen. Die Busfahrkarte kostet etwa Rp. 10.000 oder 2,22 DM (1 DM = Rp 4500 in 1999).

Bild 4.4
Typisches Dorfszentrum im Dorf Lereh 4



Soziale und ökonomische Versorgung

In dem Dorf Lereh 4 gibt es eine kleine Poliklinik mit einer Krankenschwester, aber noch ohne Arzt. Hier kann also nicht jeder Patient optimal versorgt werden. Die Arzneimittel kommen aus Jayapura. Die am häufigsten auftretenden Krankheiten sind Malaria und Darminfektionen. Außerdem gibt es eine Grundschule. Weiterführende Schulen existieren im Unterbezirk Kaureh ungefähr 60 km von Lereh 4 entfernt.

Für die muslimische Bevölkerung gibt es eine Moschee. Auch die christliche Bevölkerung kann ihrem Glauben in einer Kirche nachgehen.

Bild 4.4 zeigt ein typisches Dorfzentrum, wo die öffentliche Einrichtungen wie Poliklinik, Schule, Moscheen, Kirche, KUD und der Sitz der Beamten des Ministeriums für Transmigration konzentriert sind.

Die Institution KUD in Lereh 4

Es gibt in Lereh 4 eine Dorfkooperative (KUD). Die KUD nimmt eine wichtige Rolle in der ökonomischen Entwicklung des Dorfes ein. Die KUD ist eine Institution des Ministeriums für Kooperativen der Regierung Indonesiens. Die Regierung hat das Ziel, in jedem Dorf Indonesiens eine KUD zu gründen.

Augenblicklich hat die KUD im Dorf Lereh 4 noch nicht viele Aufgaben übernommen. Sie befaßt sich in Lereh 4 hauptsächlich mit logistischer Unterstützung durch den Einkauf von Kompost für die Landwirtschaft sowie damit, der Dorfbevölkerung den Erwerb landwirtschaftlicher Erzeugnisse zu ermöglichen. Mit Gründung der KUD in Lereh 4 entstand eine wichtige Institution im Dorf. Sie übernimmt die Koordination des Entwicklungsprogramms für die Zukunft.

Einkommen pro Familie und Jahr

Die Einwohner von Lereh 4 sind meist Bauern und bewirtschaften ähnliche Flächen mit etwa gleichen Erträgen. Da der Haupterwerb der Familien die Landwirtschaft ist, ist es relativ einfach, genaue Einkommensabschätzungen vorzunehmen.

Tabelle 4.2
Einkommensplanung für Familien in Lereh 4 im Zeitraum von 10 Jahren

Jahr	Einnahmen a. d. Landwirtschaft	Ausgaben für		Verfügbares Einkommen
		Landwirtschaft	Nahrungsmittel	
1	1.636.490	379.990	-	1.256.500
2	4.261.250	1.087.620	1.200.000	1.973.630
3	4.772.780	1.170.930	1.260.000	2.341.850
4	5.071.750	1.680.920	1.320.000	2.070.830
5	5.071.750	1.688.480	1.380.000	2.003.270
6	5.071.750	1.722.250	1.462.800	1.886.700
7	5.701.750	1.756.690	1.561.196	1.753.864
8	5.938.750	1.791.830	1.686.086	2.460.834
9	6.275.350	1.827.660	1.837.833	2.609.857
10	6.601.750	1.864.220	2.021.616	2.715.914

Quelle: Departemen Transmigrasi dan Pemukiman perambah Hutan, 1995, S. III-70

Jede Familie gibt im Laufe eines Jahres Geld für Saatgut und Dünger aus. Das Nettoeinkommen berechnet sich aus Bruttoeinnahmen aus der Landwirtschaft minus Ausgaben für die Landwirtschaft und Lebensmittel. Die Ausgaben für Energie betragen etwa 10% des verfügbaren Einkommens.

4.2.2 Ökologie im Dorf Lereh 4

Lereh 4 ist ein Umsiedlungsgebiet. Für das Entwicklungsprogramm Umsiedlung ist es notwendig, Teile des Waldes zu roden. Hierzu werden Bäume gefällt, gesammelt und dann verbrannt. Die Probleme in Hinblick auf Ökologische Folgen mit Erosion, Vernichtung von Tier- und Pflanzenarten, Absinken des Grundwasserspiegels etc. sind noch nicht erfasst: hier entsteht ein soziales und Ökologisches Konfliktpotential zwischen Bevölkerungswachstum und Ökologie.

Bild 4.5
Ergebnisse der Brandrodung in Ost-Indonesien.



Quelle : Autor

Seit 1996 entwickelt das Departement Transmigration eine neue Methode des Rodens der Wälder für das Umsiedlungsprogramm. Nach der neuen Methode werden die Bäume gefällt, gesammelt und dann wird das Material für Papier, Kompost oder Energie verwendet.

Vorteile der neuen Methode sind Reduzierung der Emission, die Schaffung von Arbeitsplätzen, Optimierung der Nutzung von Ressourcen und eine Verbesserung des Lebensstandards der Bewohner im Umsiedlungsgebiet.

4.2.3 Technische Bedingungen und Energiepotentiale im Dorf Lereh 4

Im Moment besitzt das Dorf Lereh 4 keine Kleinindustrie und technische Werkstätten. Alle Geräte für die Landwirtschaft müssen im Unterbezirk Genyem oder direkt in Jayapura gekauft werden. Es gibt einige Energiepotentiale wie Wasserkraft und Solarenergie.

Die Energiepotentiale von Wasserkraftanlagen

Im Gebiet Lereh 4 gibt es 4 Flüsse. Die Topographie des Gebiets Lereh 4 ist nicht gleichmäßig, besonders in der Flußumgebung. Deswegen ist es nicht schwer, einen Platz für die Errichtung eines Wasserdamms oder Stauwehrs oder einen Wasserfall mit einem Gefälle von ungefähr 7 bis 10 m zu finden. Der Fluß Nawa mit

einer Durchflußmenge von $9,5\text{m}^3/\text{sec}$ ist der größte Fluß in diesem Gebiet, der sich für ein Wasserkraftwerk eignet.

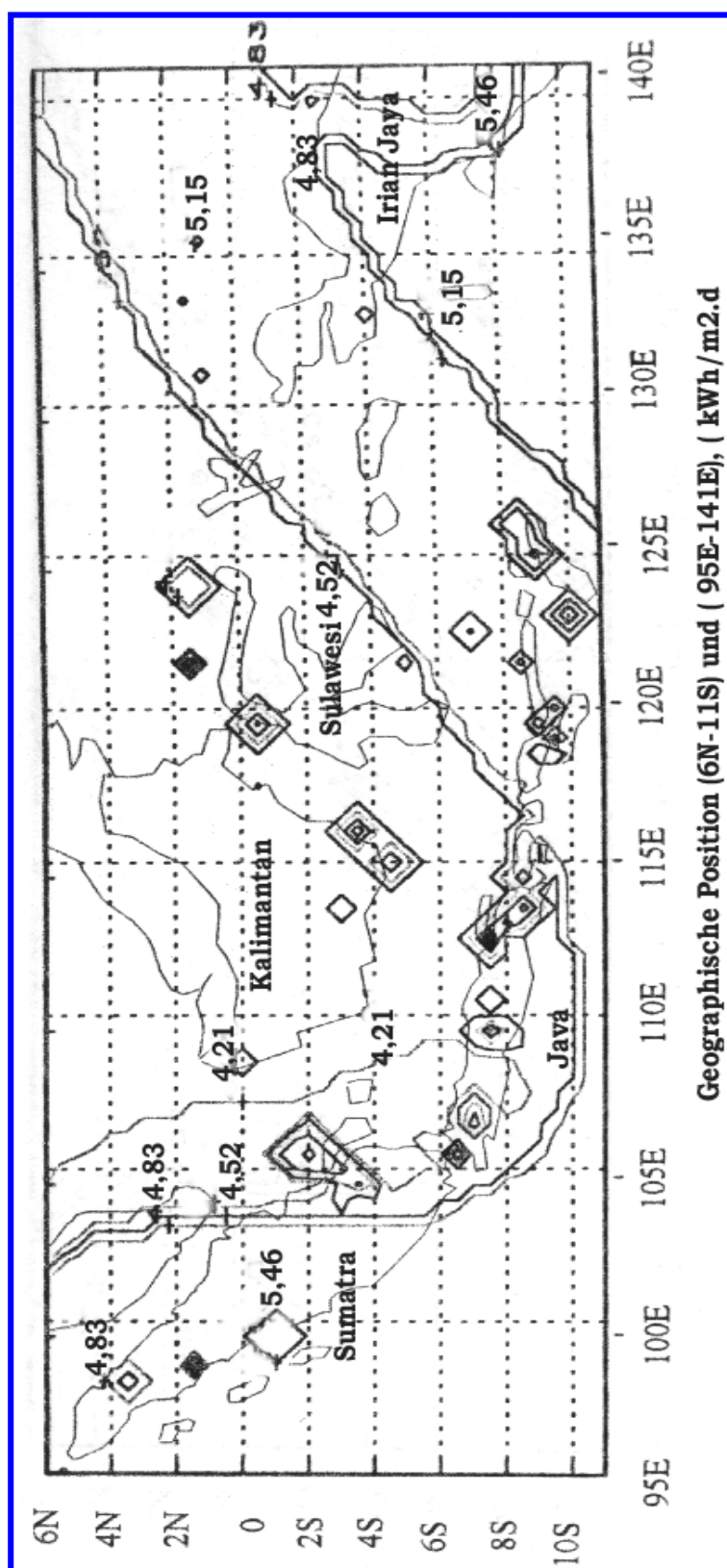
Das Energiepotential von Wasserkraftanlagen läßt sich aus der Wassermenge und der Fallhöhe errechnen. Die unten verwendete Formel, die sich an den Größen Wassermenge und Fallhöhe orientiert, gilt für das Errechnen des Energiepotentials. Um dem Ziel des Naturschutzes am unteren Flußverlauf gerecht zu werden, wird nicht die gesamte Wassermenge der Nawa aufgestaut. Es werden etwa $7,5\text{m}^3/\text{sec}$ genutzt, mit einer Fallhöhe von 7 m. Hieraus kann man das Energiepotential errechnen.

Wassermenge (Q)	= $7,5\text{ m}^3/\text{sec}$
Fallhöhe	= 7 m
Erdbeschleunigung (g)	= $9,81\text{ m}^2/\text{sec}$
Wirkungsgrad (η)	= 0.8 (ein Beispiel mit normalem Wirkungsgrad)
Energiepotential (P)	= $g \times Q \times H \times \eta$
	= $9,81 \times 7,5 \times 7 \times 0,8\text{ kW}$
	= 412 kW

Energiepotentiale aus Sonnenenergie

Nach Untersuchungsergebnissen der BPPT an einigen Standorten, besonders in Irian Jaya, liegt die mittlere tägliche Globalstrahlung in der Umgebung von Lereh 4 bei $5,15\text{ kWh/m}^2$ pro Tag (siehe Bild 4.6). Messungen der Sonnenstrahlung in der Station für Klimatologie Genyem in der Umgebung des Gebiet von Lereh 4 ergaben, daß die durchschnittliche Dauer der Sonnenstrahlung im Jahresmittel 6,2 Stunden pro Tag beträgt. Die durchschnittliche Jahrestemperatur im Gebiet Lereh 4 ist $26,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ und die durchschnittliche Monatstemperatur liegt zwischen $25,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ im Juli und $26,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ im Oktober (siehe Tabelle 4.3).

Bild 4.6
Globalstrahlung in Irian Jaya im Jahr 1992



Quelle : Adji Iman Seno, 1995 Annex 1

Energiepotentiale von Windenergie

Die Energiepotentiale der Windenergie im Gebiet Lereh 4 sind niedrig. Ein möglicher Grund, warum nur niedrige Windgeschwindigkeiten gemessen wurden, ist, daß die Messung in einer Höhe von nur ca. 10 Meter erfolgte. Von der Meßstation Genyem werden Monatsdurchschnitte von 1,3 m/sec. im März und im Jahresdurchschnitt 1,6 m/sec berechnet. Deswegen ist die Nutzung von Windenergie in Lereh 4 nicht möglich (siehe Tabelle 4.3)

Tabelle 4.3
Durchschnittliche klimatologische Monatswerte
nach Messungen der Station Genyem im Zeitraum 1982 bis 1992

No	Meßwert	Durchschnittswerte zwischen 1982 und 1992						
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
1	Niederschlag in mm	306, 4	304, 4	306, 2	274, 3	195, 7	148, 9	115
2	Regentage	20	20	21	18	15	12	12
3	Temperatur (°C)	26, 5	26, 3	26, 2	26, 5	26, 5	26, 3	25, 9
4	Luftfeuchtigkeit (%)	85, 2	85, 3	85, 4	86	85	85	83, 6
5	Windgeschwindigkeit (m/s)	2	1, 5	1, 3	1, 5	1, 6	1, 6	1, 6
6	Sonnenstunden pro Tag	6, 6	5, 3	5, 2	5, 2	6, 4	6, 4	58
No	Meßwert						Durchschnitt	Vergleichswert
		August	September	Oktober	November	Dezember		
1	Niederschlag in mm	115, 2	139, 8	148, 1	185, 9	337, 2	2557, 1	
2	Regentage	11	12	14	15	30	190	
3	Temperatur (°C)	26, 1	26, 2	26, 6	26, 6	26, 5	26, 4	
4	Luftfeuchtigkeit (%)	83, 2	82	83, 4	84, 4	85	84, 4	
5	Geschwindigkeit (m/s)	1, 6	1, 8	1, 6	1, 8	2	1, 6	
6	Sonnenstunden pro Tag	6, 4	6, 9	6, 4	6, 3	6, 3	6, 2	

Quelle: Station Klimatologie Genyem

Energie aus Biomasse

Basierend auf Berechnungen von Energiepotentialen aus anfallender Biomasse pro ha mit verschiedenen Waldklassifizierungen durch das IPB (Institut Pertanian Bogor) ergibt sich ein Energiepotential von 65,5 m³ Holz aus kommerzieller Nutzung, 222 m³ Holz aus nichtkommerzieller Nutzung, 155 m³ Holzabfall, 103 m³ Unterholz und 66,5 m³ Kompost (s. Tabelle 3.9, Kapitel III). Die gesamte Fläche von Lereh 4 besteht aus dem öffentlichen Gebiet (Ackerbau 1, Straßen, Häusern, dem Dorfzentrum usw.) mit einer Fläche von 405 ha und dem nichtöffentlichen Gebiet, das noch bewaldet ist. Dieses Gebiet wird als Ackerbaureserve, Reservewald, Waldschutzgebiet und Wald für Tiere betrachtet. Es hat eine Fläche von 1119, 6 ha. Tabelle 4.4. zeigt die Nutzung des Bodens im Dorf Lereh 4.

Tabelle 4.4
Nutzung der Flächen im Dorf Lereh 4

No	Nutzung des Bodens	Größe (ha)
A	Öffentliche Flächen	
1	Dorfgelände	175
2	Ackerbau 1	175
3	Dorfzentrum	6
4	Testfarm	4
5	Grundstück für Bürgermeister	10
6	Straße 1	15,2
7	Dorfstraße	18,6
8	Friedhof	2,5
	Summe 1	405,8
B	Nichtöffentliche Flächen	
1	Ackerbau 2	350
2	Grünstücke im Dorf	20
3	Reservewald	110
5	Naturschutzwald	629,6
6	Wald für Tiere	10
	Summe 2	1119,6
	Summe 1 + Summe 2	1525,4

Quelle : Departemen Transmigrasi dan Pemukiman perambah Hutan, 1995, S. III-18

In Lereh 4 können die im Reservegebiet bestehenden Potentiale an Biomasse genutzt werden. Am günstigsten wäre der Aufbau von Energiepotentialen an Biomasse durch die Schaffung einer Farm für regenerative Energie im Reservegebiet von Lereh 4. Die Funktion einer solchen Energiefarm ist die Produktion von Biomasse für die Energieversorgung. Eine Möglichkeit ist die Nutzung eines Teils des Reservegebietes, etwa 50 ha von 110 ha. Aus 1 ha Reservewald können bei produktiver Bewirtschaftung 222 m³ Holz aus nichtkommerziellem Einschlag, 155 m³ Holzabfall, 103 m³ Unterholz, 66,5 m³ Kompost, insgesamt also 546 m³ Biomasse pro ha genutzt werden. Bei einer bewirtschafteten Fläche von 50 ha wäre die Produktion eines Energiepotentials von 546 m³ x 50 ha = 27300 m³ möglich. Jedoch ist die Technologie der technischen Vergasung in Indonesien noch im Stadium eines Pilotprojekts und zur Zeit noch nicht wirtschaftlich (siehe Kapitel III). Deswegen wird die Nutzung der Energie aus Biomasse in Zukunft neu zu erwägen sein.

Bild 4.7
Energiepotentiale aus Biomasse in der Umgebung des Dorfs Lereh 4



Quelle : Autor

4.3 Analyse des Status quo auf der Insel Kapoposan (nahe Süd-Sulawesis)

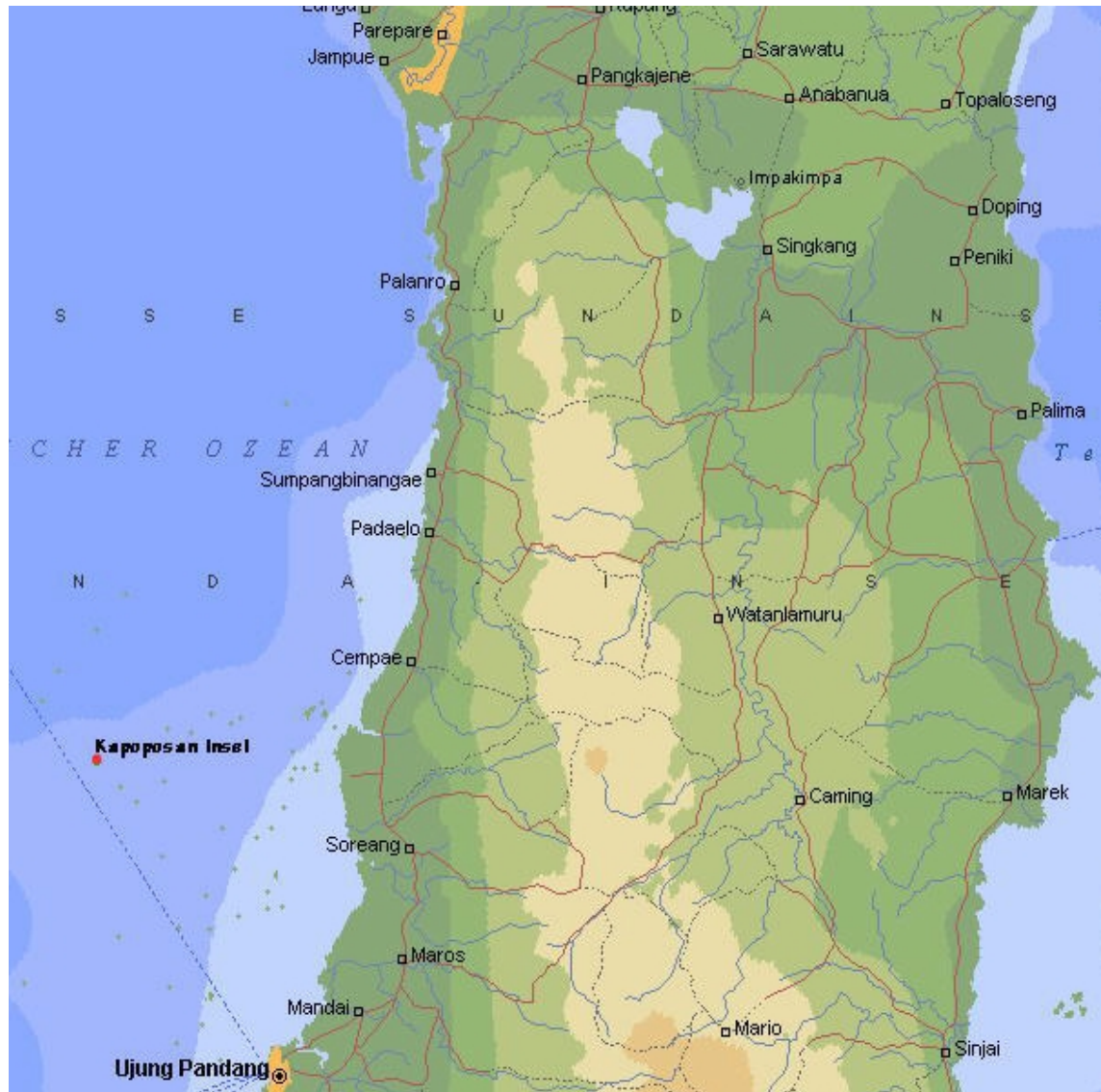
Das kleine Dorf Kapoposan mit einer Größe von 3,5 km² kann exemplarisch für die Situation der Insel und zur Analyse benutzt werden. Die Insel Kapoposan liegt in einer Inselgruppe. Auf der Insel Kapoposan befindet sich ein kleines Dorf namens Mattiro Ujung (Unterbezirk Liukang Tupabiring, Bezirk Pangkajene, Provinz Süd-Sulawesi) (siehe Bild 4.8).

Zur Zeit wird auf einigen Inseln im Unterbezirk Liukang Tupabiring schon eine Energieversorgung mit Dieselgeneratoren aufgebaut. Auf der Insel Balang Lompo wird bereits ein Dieselgenerator von der PLN betrieben. Auf anderen Inseln wie Laiya, Balang Caddi, Kararang werden Dieselgeneratoren von privater Hand betrieben. Der größte Teil der Dorfbewohner auf der Insel Kapoposan arbeitet in der Fischerei. Folgende Gründe spielen eine Rolle bei der Auswahl der Insel Kapoposan:

1. Das kleine Dorf Kapoposan liegt auf einer Insel und im Osten Indonesiens.
2. Die meisten der Dorfbewohner arbeiten in der Fischerei.
3. Es handelt sich um eine typische kleine Insel mit wenig Energiepotentialen.
4. Es besteht eine hohe Motivation der Dorfgemeinschaft, Elektrizität zu nutzen
5. Die typische Bebauung in Kapoposan ist regelmäßig.

6. Auf der Insel Kapoposan wurde noch keine Energieversorgung entwickelt.

Bild 4.8
Der Standort Kapoposan in Unterbezirk Liukang Tupabiring,
Provinz Süd-Sulawesi



Quelle : Microsoft Welt -Atlas, 1996-1997.

4.3.1 Sozio-ökonomische Bedingungen

Um eine Elektrizitätsversorgung auf der Grundlage einer Nutzung von regenerativer Energie auszubauen, ist es wichtig, die folgenden ökonomischen und sozialen Kriterien zu kennen:

- Erwerbstätigkeit
- Landwirtschaft und Fischerei-Produktion
- Tradition und Religion

d. Transportmöglichkeiten.

Nachdem die oben genannten Kriterien untersucht wurden, können sie für die Planung einer Energieversorgung unter Nutzung regenerativer Energien und für Ansätze, Elektrizitätsenergie für produktive Zwecke zu nutzen, hilfreich sein. Aus einer Untersuchung der sozio-ökonomischen Bedingungen auf der Insel Kapoposan ergeben sich die im folgenden beschriebenen Daten.

Die Bevölkerung

Kapoposan zählt zu den Kleindörfern. Die Bevölkerung gehört größtenteils dem Stamm der Buginesen an. Die Bevölkerungszahl beträgt 359 Einwohner bei einer Bevölkerungsdichte von 120 Einwohnern km². Das Gebiet besteht aus vier RT (Rukun Tangga = kleinste behördliche Verwaltungseinheit, entspricht einer Häusergruppe). Die Anzahl der Familienmitglieder beträgt überwiegend drei bis vier Personen pro Familie.

Landwirtschaft und Fischerei

Die meisten Dorfbewohner sind Fischer (ca. 80%), einige aber auch Landwirte. Die Fläche für die Landwirtschaft ist nicht sehr groß. Es werden Kassava, Mais, Kokosnüsse usw. angebaut, aber kein Reis.

Der Fischfang wird auf anderen Inseln verkauft oder an Zwischenhändler, die den Fang direkt bei der Ankunft am Strand kaufen. Einige Dorfbewohner auf der Insel Kapoposan arbeiten in der Kleinindustrie an der Herstellung von Motorsegelbooten, den traditionellen Bugiseglern.

Die Häuser auf der Insel Kapoposan

Die Häuser sind am kleinen Hafen von Kapoposan konzentriert. Die charakteristische Bebauung besteht aus Permenenthäusern, die von der Form her unterschiedlich sind, aber dem typischen Pfahlhaus entsprechen. Bild 4.9 zeigt solche Häuser auf der Insel Kapoposan. Es gibt derzeit 88 Häuser auf Kapoposan, darunter:

- a. 21 mittlere Häuser mit 4 Räumen
- b. 67 kleinere Häuser mit 3 Räumen

Bild 4.9
Typische Häuser auf der Insel Kapoposan



Quelle: Autor

Tradition und Religion

Die Bevölkerung auf Kapoposan besteht zum größten Teil aus Buginesen. Deswegen sind Traditionen und Gewohnheiten der Bevölkerung die gleichen wie im Nachbardorf. Kapoposan besitzt bereits eine Grundschule, eine Moschee (95% der Dorfbewohner sind Moslems), einen Versammlungsraum, aber noch keinen eigenen Markt. Die Fischereiprodukte werden meistens direkt am Meer verkauft. Die landwirtschaftlichen Produkte der Dorfbewohner müssen auf dem Markt im Nachbardorf verkauft und Fremdprodukte dort eingekauft werden. Das Bildungsniveau der Dorfbewohner ist gut; die meisten haben die Grundschule besucht, nur etwa 15% der Einwohner sind Analphabeten.

Transportmöglichkeiten

Transportmöglichkeiten zum Befördern von Waren und Personen sowie für die Fischerei sind von fundamentaler Bedeutung für die Entwicklung auf der Insel Kapoposan. Der Transportweg ist das Meer, man kann mit dem Boot zu den anderen Inseln fahren. Jeder Dorfbewohner hat ein kleines Motorboot. Dieses Motorboot kann als Transportmittel genutzt werden, seine Hauptnutzung findet es aber im Fischereibetrieb. Das typische Boot ist ein traditionelles Holzboot mit Motor.

Bild 4.10 zeigt ein Wassertaxi in der Umgebung des Dorfes Kapoposan.

Bild 4.10
Wassertaxi in der Umgebung des Dorfes Kapoposan



Quelle : Autor

Die Fahrt von Ujung Pandang nach Kapoposan dauert mit dem Motorboot ungefähr 4-6 Stunden. Eine Motorboot-Fahrkarte kostet etwa Rp. 13.500 oder 3 DM (1 DM = Rp 4500 in 1999).

Soziale und ökonomische öffentliche Versorgung

Auf der Insel Kapoposan gibt es keine Poliklinik. Wenn Dorfbewohner krank werden, müssen sie auf eine andere Insel gebracht werden. Es existierten zwei Grundschulen. Für die muslimische Bevölkerung gibt es eine Moschee. Es gibt auf Kapoposan fünf Geschäfte. Diese Geschäfte sind sehr wichtig für die Lebensmittelversorgung der Dorfbewohner.

Kapoposan ist eine sehr schöne Insel. Es besitzt einen Strand, wo Touristen vor allem dem Tauchsport nachgehen. Noch gibt es auf Kapoposan keine KUD.

Familieneinkommen pro Jahr

Das Einkommen der Dorfbewohner auf der Insel Kapoposan ist abhängig von der Fischerei, zum Teil auch von der Landwirtschaftsproduktion (Kassava, Mais, Kokosnuß usw). Die folgenden Angaben beruhen auf Ergebnissen einer Dorfversammlung in Kapoposan und einem Vergleich mit anderen Inseln aus der Umge-

bung der Inselgruppe Pangkajene, sowie auf Informationen von Badan Perencanaan Daerah (BAPPEDA). Das Haupteinkommen der Bevölkerung stammt aus Fischerei und Landwirtschaft.

Das Nettoeinkommen liegt zwischen Rp 400.000 und Rp 500.000 pro Monat oder DM 89, - bis DM 110, -. Die Ausgaben für Lebensmittel betragen zwischen Rp 200.000 und Rp 250.000 pro Monat oder DM 45, - bis DM 55, - pro Monat (1, - DM = Rp 4.500 im Jahr 1999).

4.3.2 Ökologie auf der Insel Kapoposan

Die Insel Kapoposan ist mit einer Fläche von 3,5 km² eine kleine Insel. Basierend auf einer Untersuchung der Umgebung und des Strands läßt sich feststellen, daß die Insel Kapoposan eine noch nicht berührte Natur besitzt. Zwischen dem Strand (siehe Bild 4.11) und den Feldern für die Landwirtschaft befindet sich eine Gruppe von Bäumen. Deswegen ist das Bewußtsein der Dorfbewohner für Umweltschutz in der Umgebung der Insel Kapoposan sehr gut entwickelt.

Bild 4.11
Umgebung am Strand der Insel Kapoposan

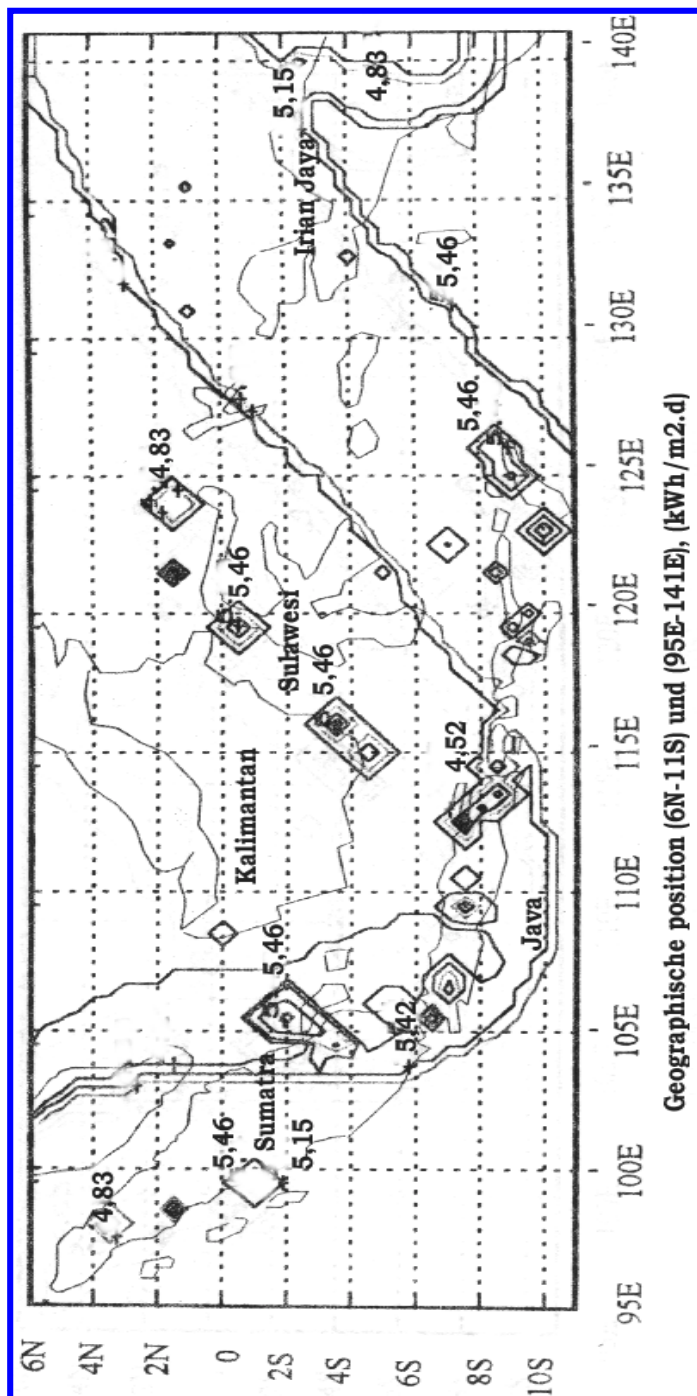


Quelle : Autor

4.3.3 Technische Bedingungen und Energiepotentiale auf der Insel Kapoposan

In der Umgebung der Insel Kapoposan gibt es schon eine Werkstatt, die traditionelle Schiffsbauten herstellt. Es gibt darüber hinaus einige Energiepotentiale aus Solar und Windenergie:

Bild 4.12
Globalstrahlung in Süd-Sulawesi im 1993



Quelle : Adji Iman Seno, 1995 Annex 1

Energiepotentiale von Sonnenenergie

Nach Untersuchungsergebnissen der BPPT an einigen Standorten, besonders im benachbarten Gebiet Ujung Pandang, beträgt die mittlere tägliche Globalstrahlung aus Sonnenenergie in der Nähe von Kapoposan etwa $5,46 \text{ kWh/m}^2$ (siehe Bild 4.12). Nach Messungen der Sonnenstrahlung in der Station für Klimatologie in Majene, das etwa 4 bis 5 Stunden mit dem Motorboot von der Insel Kapoposan entfernt ist, liegt die durchschnittliche Sonnenscheindauer bei 9,1 Stunden pro Tag. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 27°C . Basierend auf diesen Daten zeigt sich, daß der Standort Kapoposan für eine Energieversorgung mit Solarenergie geeignet ist.

Energiepotentiale von Windenergie

Kapoposan ist eine der äußeren Inseln des Unterbezirks Liukang Tupabiring, Bezirk Pangkajene. Nach der Windkarte des BMG (siehe Kapitel III) wurden Windgeschwindigkeitsmessungen in der Umgebung der Insel Kapoposan vorgenommen, und zwar in Buluk Kumba. Dort beträgt die Windgeschwindigkeit $3,7 \text{ m/sec}$ in einer Höhe von 10 m. Tabelle 4.5 zeigt Berechnungen der Windgeschwindigkeit in Höhen von 10 m bis 100 m.

Die Berechnung läßt sich am Beispiel der Insel Kapoposan erläutern:

Die Windgeschwindigkeit beträgt etwa $4,19 \text{ m/s}$ (Rauhigkeit 0,5 mit Höhe 30 m) und die Luftdichte im Höhe des Meeresspiegels etwa $1,225 \text{ kg/m}^3$. Die Spezifikation der zu gewinnenden Windenergie auf einer Fläche von 1 m^2 ist:

$P_{\text{Wind}} = 0,5 * \rho * A * v^3$ Watt (Hallenge, 1990, S. 14f und Nybro; Rehling, 1995, S. 25)

Mit P_{Wind} = Leistung des Windes (Watt) gilt:

ρ = Dichte der Luft in normalen Zustand = $1,293 \text{ kg/m}^3$

A = Fläche, die vom Wind durchströmt wird (m^2) = $\pi / 4 * D^2$

D = Durchmesser (m)

v = Windgeschwindigkeit (m/sek.)

P = $0,5 * 1,225 * 1 * 4,19^3$ Watt

P = 45 Watt

Tabelle 4.5
Berechnung der Windgeschwindigkeiten mit Höhen zwischen 10 m bis 50 m

Roughness - Class - Length.	0.0 0.0002	0.5 0.0024	1.0 0.03	1.5 0.055	2.0 0.1	3.0 0, 4	4.0 1.6
50 m	4.25	4.41	4.73	4.84	4.99	5.55	6.95
40 m	4.17	4.32	4.58	4.69	4.81	5.29	6.5
30 m	4.08	4.19	4.4	4.48	4.58	4.96	5.92
20 m	3.94	4.01	4.14	4.19	4.26	4.5	5.1
10 m	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7

Quelle: www. Windpower.dk, 1998

Das Beispiel geht von gleichmäßigen Windgeschwindigkeiten aus, was auf Kapoposan nicht der Fall ist. Aber die Möglichkeit der Nutzung von Windenergie ist gegeben.

4.4. Zusammenfassung

Das Dorf Lereh 4 und die Insel Kapoposan sind Beispiele für integrierte Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen, wobei regenerative Energie ein Teil des Entwicklungsprogramms ist.

Eine Analyse des Status quo im Dorf Lereh 4 und auf der Insel Kapoposan ist nötig für die Implementierungsstrategie zur Entwicklung regenerativer Energie als Teil des gesamten Konzepts der integrierten Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen im Gebiet Ost-Indonesien/KTI.

Die Fläche des Gebietes Lereh 4 umfaßt 1525,40 ha, die von Dörfern umgeben sind. Die Bebauung im Dorf konzentriert sich im Dorfzentrum, und die typischen Häuser sind Permenthäuser vom gleichen Modell mit einer Größe von 36 m² (6m x 6m). Die Gesamtzahl der Häuser ist 357. Vor dem Haus verläuft jeweils die Straße. Das Dorf Lereh 4 liegt ungefähr 154 km von Jayapura entfernt und ist von dort aus mit dem Auto oder mit Bus zu erreichen. Eine technische Werkstatt ist in der Umgebung von Lereh 4 noch nicht vorhanden. Alle landwirtschaftlichen Geräte müssen im Unterbezirk Genyem oder direkt in Jayapura gekauft werden.

Im Gebiet Lereh 4 gibt es vier Flüsse, deren größter Nawa heißt. Er hat eine Durchflußmenge 9,5m³/sec. Nach Untersuchungsergebnissen der BPPT an einigen Standorten, besonders in Irian Jaya, liegt die mittlere tägliche Globalstrahlung in der Umgebung von Lereh 4 bei 5, 15 kWh/m².

Es gibt Energiepotentiale an Biomasse, aber die technische Vergasung befindet sich in Indonesien noch im Stadium eines Pilotprojekts. Zur Zeit ist diese Technologie noch nicht wirtschaftlich (siehe Kapitel III). Deswegen wird die Nutzung der Energie aus Biomasse erst in der Zukunft zu überlegen sein.

Die Insel Kapoposan liegt in einer Inselgruppe. Auf der Insel Kapoposan ist ein kleines Dorf Mattiro Ujung (Unterbezirk Liukang Tupabiring, Bezirk Pangkajene, Provinz Süd-Sulawesi). Es zählt zu den Kleindörfern. Die Häuser sind am Hafen konzentriert. Derzeit gibt es 88 Häuser.

Auf der Insel Kapoposan gibt es keine Poliklinik. Wenn die Dorfbewohner krank werden, müssen sie auf eine andere Insel gebracht werden. Kapoposan ist mit einer Fläche von $3,5 \text{ km}^2$ eine kleine Insel. In der Umgebung von Kapoposan wird schon eine Werkstatt für traditionellen Schiffsbau betrieben. Da die tägliche Globalstrahlung in der Nähe Insel Kapoposan etwa $5,46 \text{ kWh/m}^2$ beträgt, gibt es Energiepotentiale an Solarenergie. Gleiches gilt für Windenergie mit einer Windgeschwindigkeit von etwa 4.2 m/s .

Kapitel V

Exemplarisches Dorfentwicklung durch Energieversorgung am Beispiel „Lereh 4“

5.1 Entwicklungsziel in Lereh 4

Basierend auf der Raumplanung für die Provinz Irian Jaya wird das Dorf Lereh 4 hier exemplarisch für die Entwicklung der Landwirtschaft herangezogen. In der Region Jaya Pura soll die Versorgung mit Lebensmitteln vereinfacht werden, damit diese nicht mehr aus anderen Teilen Indonesiens beschafft werden müssen. Die Entwicklungsmaßnahme in Lereh 4 kann nur erfolgreich sein, wenn Initiative, Planung, Management, Implementation, Betrieb, Wartung, Finanzierung und Service von den Dorfbewohnern ausgehen und größtenteils in Eigenleistung und Initiative erbracht werden. Die Überlegungen in diesem Kapitel sollen deshalb zu einem Dorfentwicklungskonzept führen, das auf der Partizipation der Zielgruppe aufbauen und Energie als Instrument einsteht.

Zur Mobilisierung der Dorfbewohner in Lereh 4 wurden die Entwicklungsziele für die Initiative zur Selbstentwicklung festgelegt. Allgemeine Entwicklungsziele sind:

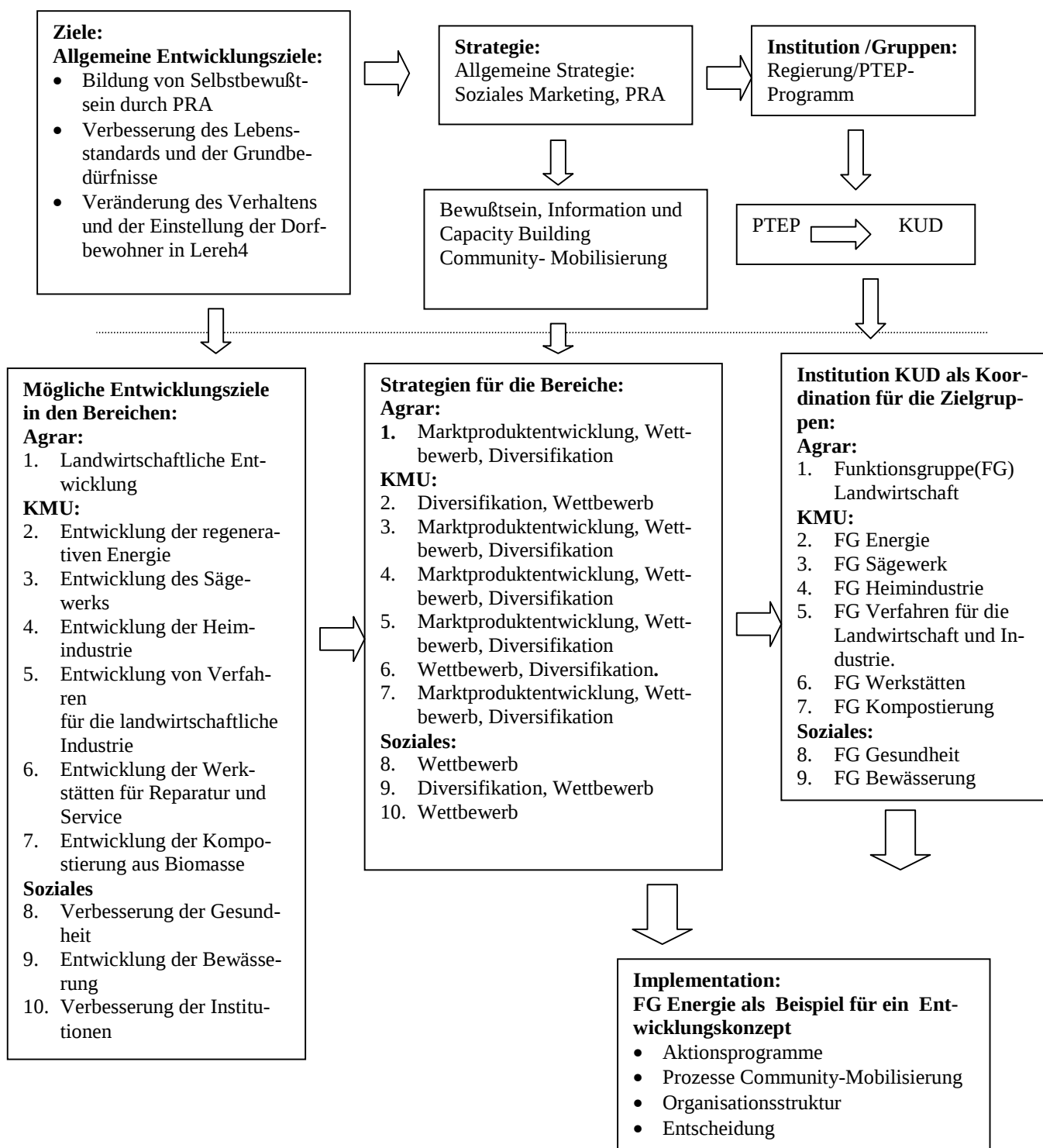
- 1 Bildung des Selbstbewußtseins im Rahmen eines PRA (Participatory Rural Appraisal)
- 2 Verbesserung des Lebensstandards und der Grundbedürfnisse
- 3 Veränderung des Verhaltens und der Einstellung der Dorfbewohner.

Diese allgemeinen Entwicklungsziele müssen die Entwicklungsmöglichkeiten für Lereh 4 berücksichtigen. Diese könnten zum Beispiel in folgenden Bereichen liegen:

1. Agrarbereich
2. Bereich der kleineren und mittleren Unternehmen "KMU"
3. Sozialbereich

Zu jedem Bereich werden mehrere Entwicklungsziele formuliert. Die Strategien sind abhängig von den Ressourcen und den Grundbedürfnissen in den Dörfern. Bild 5.1 zeigt ein exemplarisches Entwicklungskonzept für Lereh 4 mit Erläuterungen auf den folgenden Seiten.

Bild 5.1
Entwicklungskonzept für Lereh 4



Quelle : Autor

Die möglichen Entwicklungsziele in Lereh 4 sind:

1. Agrarbereich

- **Landwirtschaftliche Entwicklung :**

Jede Familie im Dorf Lereh 4 hat 2 ha Land. Dieses besteht aus dem auf dem Dorfgelände liegenden Grundstück und den Ackerbauflächen. Letztere sind wichtigste Bestandteile des Entwicklungsprogramms und bringen das eigentliche Einkommen und die Lebensmittel für die Dorfbewohner. So daß ihr Leben davon abhängig ist. Aber die Landwirtschaft wird noch mit den traditionellen Methoden betrieben: deswegen soll eine Veränderung des alten, auf traditionellen Methoden beruhenden landwirtschaftlichen Systems mit Hilfe verbesserter landwirtschaftlicher Verfahren zu höheren Erträgen führen.

2. Bereich kleine/mittlere Unternehmen (KMU)

Der Bereich KMU im Dorf Lereh 4 wird von der Regierung durch das PTEP-Programm (*Program Terpadu Energie Pedesaan*, auf Deutsch: Das integrierte Energieentwicklungsprogramm für ländliche Regionen) unterstützt. Das PTEP-Programm hat vor allem die Aufgabe, die Arbeitskräfte der KMU auszubilden.

- **Entwicklung der Kompostierung aus Biomasse:**

Die Entwicklung der natürlichen Kompostierung ist im Dorf Lereh 4 möglich, weil die Ausgangsprodukte dafür in der Umgebung des Dorfes noch vorhanden sind. Natürliche Kompostierung unterstützt die Landwirtschaft. Die Bewohner des Dorfs Lereh 4 erhalten so neue Möglichkeiten, Überschüsse zu erzeugen und Produkte an die Nachbardörfer zu verkaufen.

- **Entwicklung der regenerativen Energie:**

Ziele einer Energieversorgung mit regenerativen Energien in Lereh 4 sind die Beleuchtung der Häuser und die Unterstützung der Produktionsaktivitäten.

- **Industrialisierung der Landwirtschaft:**

Die Entwicklung kleiner industrieller Arbeitsformen für die Landwirtschaft ist sehr wichtig für die Steigerung der Erträge und der Qualität der Endprodukte. Es werden größere Mengen produziert und eine bessere Qualität erreicht, was eine Steigerung des Einkommens bewirkt, so daß andere Bedürfnisse der Dorfbewohner befriedigt werden können. Beispiele sind das Dreschen, Mahlen und Reinigen von Reis sowie die industrielle Produktion von Tofu und anderen Produkten.

- **Entwicklung der Heimindustrie:**

Die Entwicklung der Heimindustrie fördert das Nebeneinkommen der Familien. Hierfür bieten würden sich handwerkliche Produkte aus Holz an.

- **Gründung eines Sägewerks:**

Ein Sägewerk kann in Lereh 4 eine wichtige Rolle bei der Produktion von Möbeln haben, weil in der Umgebung der Region Lereh viele Wälder zur Produktion von Holz vorhanden sind.

- **Gründung einer Werkstatt für Reparatur oder Service:**

Eine Werkstatt wird in Lereh 4 für die Reparatur der landwirtschaftlichen Maschinen und die Wartung der Energieversorgungsanlagen benötigt.

3. Sozialbereich

- **Entwicklung von Bewässerungssystemen:**

Als Alternative zur Entwicklung eines Bewässerungssystems in Lereh 4 ist ein Pumpensystem vom Fluß Nawa in Betracht zu ziehen, kombiniert mit einem Staudamm, der die Nawa staut. Das kommt den Privathaushalten und der Landwirtschaft zugute.

- **Die Verbesserung der Institutionen/Organisationen:**

Es gibt im Dorf Lereh 4 viele Institutionen/Organisationen, wie z.B. die Dorfkooperative (KUD/Koperasi Unit Desa), PKK (Pendidikan Kesejahteraan Keluarga/Verbesserung der Ausbildung in Familien), LKMD (Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa/Institution Sicherheit in der Dorfgesellschaft). Sie haben die unterschiedlichsten Funktionen. Um das gemeinsame Ziel besser zu erreichen, sollen sie nach Möglichkeit ein einheitliches Konzept zur Entwicklung der Dörfer haben.

- **Verbesserung der Gesundheit:**

Am häufigsten sind Krankheiten wie Malaria und Darminfektionen in den Dörfern verbreitet. Deswegen ist die Bekämpfung dieser Krankheiten für die Verbesserung der Gesundheit der Bevölkerung in den Dörfern sehr wichtig.

5.2 Entwicklungsstrategie für Lereh 4

Mit dem Entwicklungskonzept und sozialem Marketing wird angestrebt, eine Veränderung des Verhaltens und des Bewußtseins der Dorfbevölkerung zu erreichen. Deswegen ist das Konzept dem Entwicklungskonzept von PRA ähnlich. Die Menschen vor Ort

werden befähigt, ihr eigenes Wissen zur Analyse ihrer eigenen Prioritäten zu nutzen. Die durchgreifendste Haltungsänderung wird durch DIY (do-it-yourself) erreicht.

Mit PRA wird den Dorfbewohnern eine Möglichkeit geboten, ihr Wissen auszutauschen, zu verbessern und zu analysieren. Sie werden befähigt, ihre eigene Zukunft zu planen. Die Frage ist, wie ein Entwicklungskonzept für die Situation in Lereh 4 vorbereitet werden soll. Das Entwicklungskonzept PRA ist (mit Ausnahme des Marketingkonzeptes) für das Dorf Lereh 4 geeignet. Bei der Mobilisierung der *Community* und beim *Capacity building* spielt das Entwicklungskonzept des PRA eine wichtige Rolle. Die Ziele der ländlichen Entwicklung können mit dieser Strategie umgesetzt werden. Diese Strategien sind Wege, um die Entwicklungsziele zu erreichen. Jede Strategie bestehen aus einigen Instrumenten, mit der man bestimmte Entwicklungsziele erreichen kann. Zu den Entwicklungsmethoden gehören:

a. Mix-Strategie

Die Verbesserung und Neuentwicklung der Produkte im Dorf Lereh 4 ist sehr wichtig für die Landwirtschaft und die KMU-orientierten Gruppen. Erzeugnisse aus Möbel- und Heimindustrie, Sägewerk, natürlicher Kompostierung und landwirtschaftlicher Industrie sollen in Zukunft die Hauptprodukte des Dorfes werden. Daher ist die Mix-Strategie ein richtiger Weg, um die Entwicklungsziele zu erreichen. Die Produkte der Agrarwirtschaft werden bereits auf dem Markt in Jayapura verkauft. Für die Zukunft ist es jedoch wichtig, daß die Qualität der Produkte verbessert wird. Die Instrumente der Mix-Strategie sind Produkt, Preis, Promotion und Umweltschutz.

Produkt

Jede FG (Funktionsgruppe) im Dorf Lereh 4 soll die Qualität der Produkte verbessern. Durch die Steigerung der Produktivität wird auch das Einkommen der Bevölkerung angehoben.

Preis

Die Preisgestaltung ist eine wichtige Komponente zur Steigerung des Absatzes. Das PTEP-Programm kann durch die Assistenz der KUD jeder FG bei der Entscheidung über die Preisgestaltung helfen, um den Endverbraucher mit einem angemessenen Preis-Leistungsverhältnis zu erreichen und zufriedenzustellen.

Promotion

Auch hier kann das PTEP-Programm durch die KUD das Produktangebot mit Werbung unterstützen. Die Unterstützung durch Werbung bei der Produktver-

marktung ist sehr wichtig, um das Produkt dem potentiellen Verbraucher vorzustellen.

Umweltschutz

Das Umweltbewußtsein der Verbraucher in modernen Stadtgebieten ist durch einen hohen Bildungsstand und durch Aufklärung sensibilisiert. Die Verbraucher können sich daher für Produkte entscheiden, bei deren Herstellung ein umweltschonender Prozeß durchlaufen bzw. ein umweltzerstörerischer Prozeß vermieden wurde. Dieser Produktionsaspekt sollte durch die Promotion hervorgehoben werden und bei der Produktherstellung beachtet werden.

In der Mix-Strategie ist die Funktion Marketing-Mix sehr wichtig für die Unterstützung der Produktivität von Lereh 4. Die KUD kann eine wegweisende Rolle bei der Implementation des Marketing-Mix in der Region übernehmen. Die regional übergreifende Verbreitung der KUDs, die in enger Zusammenarbeit und Verbindung stehen, kann dabei zu einem gemeinsamen und koordinierten Vorgehen mehrerer Regionen bei der Anwendung des Marketing-Mix beitragen.

b. Wettbewerbsstrategie

Funktion der Wettbewerbsstrategie ist es, die Entwicklung der landwirtschaftlichen und agrarindustriellen Produktion, des Sägewerks, der natürlichen Kompostierung, der regenerativen Energie, der Bewässerung, des Gesundheitswesens sowie der Institutionen und der Möbel- und Heimindustrie in Lereh 4 zu unterstützen. Das Instrument ist hier die Produktwerbung (Promotion). Diese ist durch Ausbildung, Medien usw. durchzuführen.

c. Diversifikationsstrategie

Um die Entwicklungsziele im Dorf Lereh 4 zu erreichen, muß der Entwicklungsschwerpunkt auf der Entwicklung einiger strategischer Produkte liegen. Eine Diversifikationsstrategie, die auf der Verbindung der Entwicklung der Landwirtschaft mit natürlicher Kompostierung und agrarindustriellen Verfahren beruhen kann, wird ausgenutzt, um das Ziel zu erreichen. Durch verbesserte Produktionsmethoden und neue Produkte können neue Märkte erreicht werden. Abfall aus der Landwirtschaft kann als Naturkompost benutzt werden. Um dasselbe Ziel zu erreichen, wird die Diversifikation auch in der Verbindung von Sägewerk mit Heimindustrie für Möbel ausgenutzt. Sie wird auch bei der Entwicklung von Werkstätten für verschiedene Bereiche wie z.B. Landwirtschaft, Kleinindustrie und Energieversorgung genutzt. Weiterhin kann sie beim Ausbau der Bewässe-

rung eingesetzt werden, um diese nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für Körperreinigung und Trinkwasserversorgung und somit für den Ausbau des Tourismus nutzbar zu machen.

Im Bereich der regenerativen Energie ist ein Einsatz der Diversifikationsstrategie im Blick auf die Energieversorgung mit verschiedenen Energiequellen, z.B. Solarenergie, Wasserkraftanlagen und Energie aus Biomasse möglich, wodurch der Verbrauch vom Erdöl verringert werden kann. Instrumente dafür wie Produkt, Umweltschutz und Preis, wurden im Rahmen der Erläuterung der Marktproduktentwicklungsstrategie besprochen.

Subvention

Subventionen als entwicklungspolitisches Instrument sollten nach Möglichkeit vorwiegend für das Entwicklungsziel regenerativer Energie und für die Landwirtschaft eingesetzt werden. Ein Beispiel für Subventionen bietet die Entwicklung regenerativer Energie in Lereh 4.

Investitionen für die Energieversorgung mit regenerativer Energie sind sehr hoch. Zur Unterstützung der Entwicklung von regenerativen Energien in Indonesien unterstützt die indonesische Regierung die Energieversorgung auf der Basis von Wasserkraftanlagen, Solarenergie und Windenergie durch Investitionssubventionen. Jede Art von regenerativer Energie erhält eine unterschiedliche Subvention. Diese ist abhängig von der Art der Energiequelle und dem Ort in Indonesien, an dem sie genutzt wird. Beispielsweise sind die Subventionen in Ost-Indonesien höher als in West-Indonesien.

Die Subventionierung von Investitionen muß einen über die Jahre hinweg kontinuierlich degressiven Verlauf haben und muß zeitlich begrenzt sein. Durch sie soll die Nutzung regenerativer Energien unter Verwendung von lokalen Komponenten gefördert werden.

Die Subvention durch die nationale Regierung soll 50% des gesamten Subventionsbetrags nicht überschreiten. Die restlichen erforderlichen Subventionen sollen auf Provinz-, Bezirks- und regionaler Ebene aufgebracht oder von privaten (Umwelt-)Institutionen getragen werden.

Für die Landwirtschaft ist es möglich, Subventionen von der Stadtregierung zu bekommen, um chemischen Dünger, der in der örtlichen Industrie produziert wird, zu kaufen. Subventionszuschüsse der indonesischen Regierung sollen in diesem Fall 25% nicht überschreiten.

5.3 Institutionen und Gruppen im Dorf Lereh 4

Nachdem die oben genannten Entwicklungsziele formuliert wurden, besteht die nächste Aufgabe in einer Klassifizierung der Zielgruppen. Das sind Gruppen in Lereh 4, den Nachbardörfern und der Stadt Jayapura.

Um Entwicklungskonzepte durchzuführen, braucht man den Bezug zu einem Unternehmen bzw. einer Institution. Es gibt in Lereh 4 viele Institutionen wie KUD, PKK, LKMD usw. Diese Institutionen haben meistens eine Verbindung mit dem Bürgermeister oder auch direkt mit Ministerien; so auch die KUD (Koperasi Unit Desa/Dorfkooperative). Die verschiedenen Institutionen in ländlichen Regionen sind folgende:

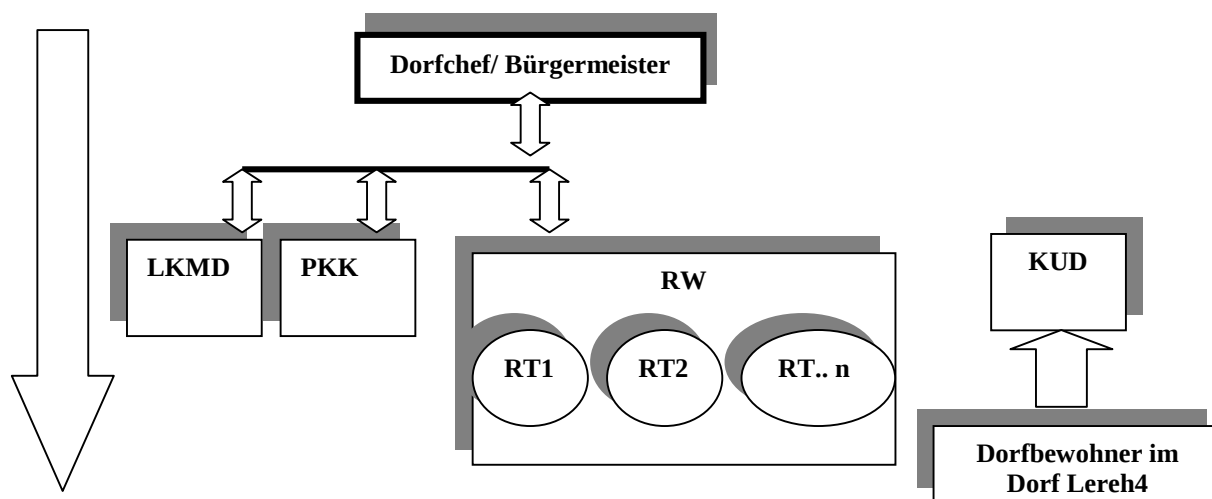
1. KUD (Koperasi Unit Desa) ist eine Institution vom Ministerium für Kooperativen. Aufgabe ist die Unterstützung von ökonomischen Aktivitäten im Dorf Lereh 4. Die Dorfbevölkerung bildet die KUD.
2. PKK (Pendidikan Kesejahteraan Keluarga /Verbesserung der Ausbildung in Familien) ist eine Organisation für Frauen zur Verbesserung der Lebensqualität der Familie mit starker Verbindung zum Bürgermeister.
3. LKMD (Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa/Institution Sicherheit in der Dorfgesellschaft) ist eine Regierungsinstitution, die dem Bürgermeister untersteht. Ihre Aufgabe ist die Unterstützung des Bürgermeisters bei der Planung und dem Aufbau einer Infrastruktur usw. im Dorf.
4. RW (Rukun Warga /Dorfbewohner-Gruppen) ist eine Regierungsgruppe im Dorf, die dem Bürgermeister untersteht. Sie besteht aus einigen RT (Rukun Tangga/Dorfbewohner-Kleingruppen). Deren Funktion ist es, Verwaltungsaufgaben für den Bürgermeister durchzuführen.
5. RT sind kleine Gruppen der Dorfbevölkerung im gleichen Ort. Sie bestehen aus etwa 25 Familien. Aufgabe der RT ist die Unterstützung der RW.
6. Das PTEP-Programm (*Program Terpadu Energie Pedesaan*, auf Deutsch: Integriertes Energieentwicklungsprogramm für ländliche Regionen) hat die Aufgabe, Entwicklungsprogramme in Lereh 4 zu unterstützen. Die Organisation PTEP-Programm wird von multidisziplinär arbeitenden Experten auf nationaler und auf Regionalebene unterstützt. Das PTEP-Programm ist dem BPPT/Ministerium für Forschung und Technologie verantwortlich.

Die meisten Institutionen/Gruppen in ländlichen Regionen sind Ergebnisse des *Top-down* Entwicklungssystems und der Zentralisierung aller „politischen“ Strukturen. Zu Institutionen/Gruppen in ländlichen Regionen bestehen keine Verbindungen. Es werden meistens nur einzelne Programme entwickelt. Bild 5.2 zeigt verschiedene Organisation im Dorf.

Zur Unterstützung des Entwicklungskonzepts werden Unternehmen in Lereh 4 benötigt. Die KUD hat bereits einen wichtigen Anteil zur Entwicklung beigetragen.

1. Aufgabe der KUD ist die Unterstützung und Durchführung von ökonomischen Aktivitäten in ländlichen Regionen, wie z.b. ein kommerzielle Unternehmen.
2. Das KUD wird von der Dorfbewölkerung ländlicher Regionen gegründet.
3. Mitglieder des KUD sind meistens alle Bewohner der ländlichen Region.

Bild 5.2
Verschiedene Organisationen in ländlichen Regionen und deren Abhängigkeiten



Quelle : Autor

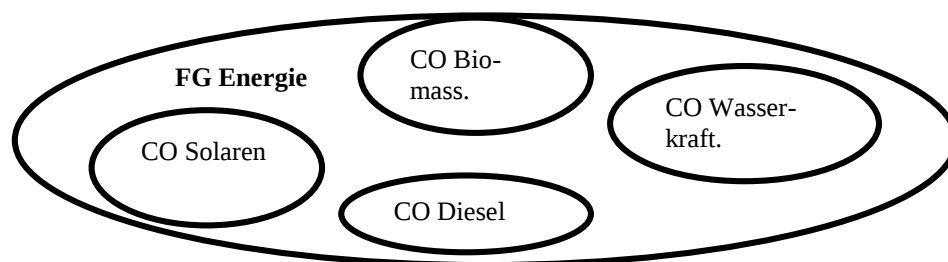
Im Dorf Lereh 4 sind 357 Haushalte vorhanden. Zur Optimierung der Partizipation der Dorfbewohner sollen *Community Organisations* (CO) gegründet werden. Jede CO besteht aus Personen mit gleichen Interessen. Die CO ist jeweils dafür verantwortlich, ein Programm innerhalb ihrer Gruppe zu entwickeln, und hat dabei die Aufgabe, mit anderen COs zusammenzuarbeiten, um ein Gesamtkonzept für die Raumplanung im Dorf zu entwickeln. Den verschiedenen Entwicklungsbereichen entsprechend gibt es im Dorf Lereh 4 drei verschiedene Zielgruppen (Gruppe Landwirtschaft, soziale Gruppe und Gruppe KMU), die je nach Bedarf verschiedene Funktionsgruppen (FG) entwickeln werden. Diese FG bestehen aus drei oder mehr COs. Diese FG haben die Aufgabe, ihre

Entwicklungsziele zu erreichen. Die Funktion von KUD besteht in der Koordination aller FGs und in einer Zusammenarbeit mit PKK und LKMD.

Aufgrund des Interesses der Dorfbewohner an der Nutzung von Solarenergie, Wasserkraftanlagen, Biomasse und Dieselgeneratoren werden einige COs (wie CO Solaren, CO Wasserkraft, CO Biomass und CO Diesel) organisiert.

Alle COs Energien werden zu einer Funktionsgruppe (FG Energie) zusammengefaßt.

Bild 5.3
Entwicklung der FG Energie in Dorf Lereh 4



Quelle : Autor

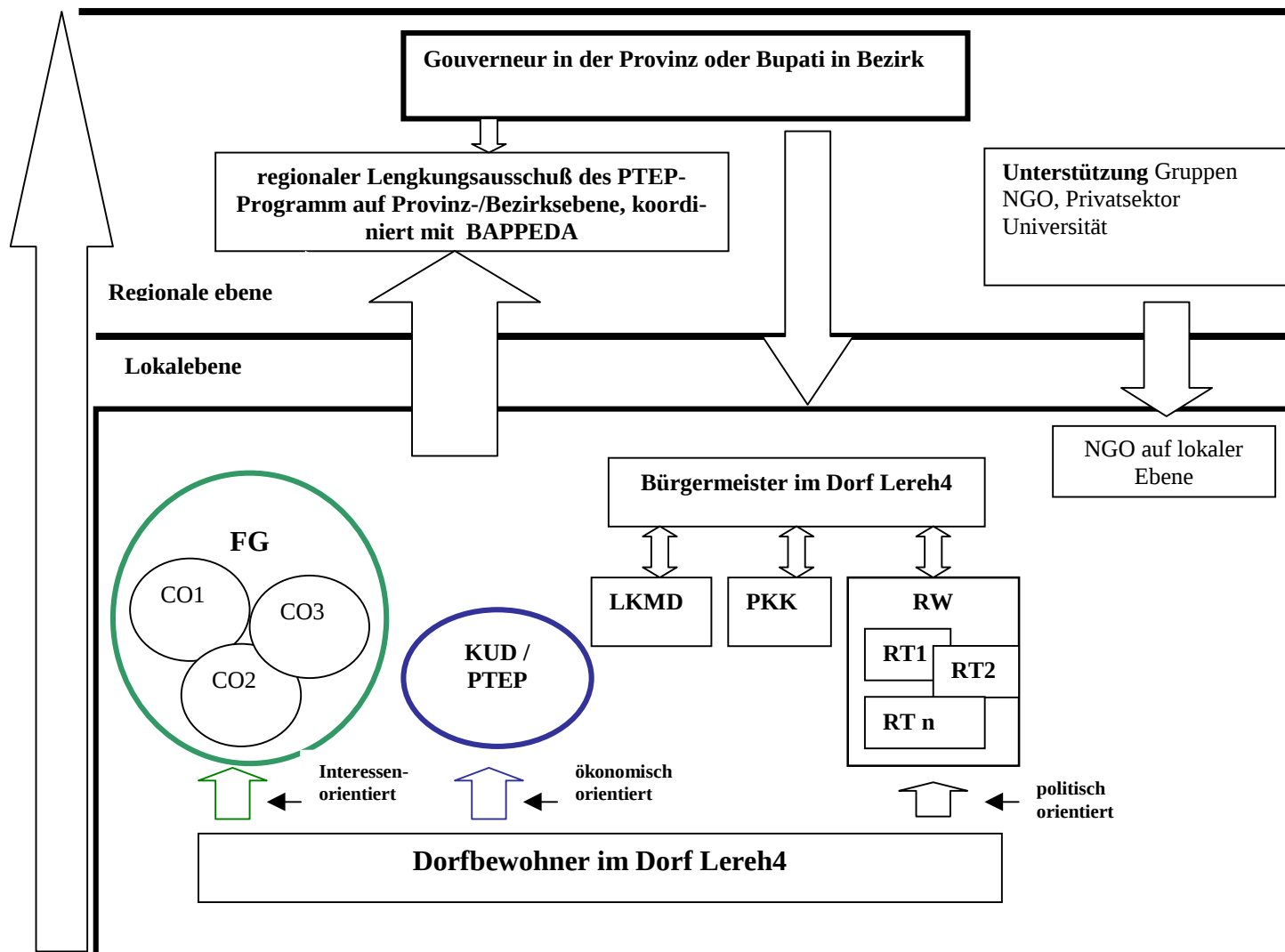
Die Aufgabe der PTEP-Programms ist es, als ein Assistent auf der nationalen, regionalen und lokalen Ebene die Dorfbewohner in ihrer Selbstorganisation zu unterstützen.

Auf der regionalen Ebene des PTEP-Programms fungiert der Gouverneur der Provinz. Aktivitäten auf dieser Ebene werden im Lenkungsausschuß des PTEP-Programms vom Gouverneur gemeinsam mit dem Vorstand der BAPPEDA (Badan Perencanaan Daerah/Amt für Regionale Planung) unter Mitarbeit von Experten verschiedener Disziplinen umgesetzt. Beispielhafte Demonstrationsprojekte des Ministeriums im entsprechenden Bereich werden dem Organisationskomitee des PTEP-Programms der regionalen Ebene zur Verfügung gestellt.

1 bis 2 Personen sind gewählte Vertreter des PTEP-Programms für die KUD im Dorf Lereh 4. Die Koordinationsprogramme in der KUD im Dorf Lereh 4 sollen mit Unterstützung von PKK, LKMD, Funktionsgruppen, NGOs und Einrichtungen des Privatsektors umgesetzt werden. Das Ziel ist eine Optimierung aller Aktivitäten und Institutionen in den Dörfern.

Jede Funktionsgruppe hat ein Entwicklungsziel zu realisieren (siehe Bild 5.1). Die Mitglieder einer Funktionsgruppe kommen aus zwei oder mehr *Community Organisations* (CO), die Personen mit gleichen Interessen umfassen. Die ideale Mitgliederzahl einer CO liegt bei 20 bis 30 Dorfbewohnern.

Bild 5.4
Verbindung der PTEP-Programmes auf der Lokalebene



Quelle : Autor

Um eine Blockierung durch die Unterschiedlichkeit der Interessen der an einer FG jeweils beteiligten COs zu verhindern, sollte für die Durchführung der Projektaufgabe die Setzung einer Priorität in Erwägung gezogen werden, welche im Zusammenhang steht mit Ressourcen, die im Dorf vorhanden sind, und die hinsichtlich der Kosten kostengünstig ist.

Bei dem integrierten Entwicklungsprogramm im Dorf Lereh 4 sollen verschiedene Aktivitäten/Programme durch eine von der KUD vorgenommene Koordination optimiert werden. Für ihre Koordinierung sind folgende Aspekte wesentlich:

- a. Durch die Arbeit des PKK können Funktionen und Aktivitäten der Frauen ausgeweitet werden. Das bedeutet, daß die Frauen im Dorf Lereh 4 die Qualität des familiären Lebens, ihre *Skills* für die Heimindustrie und die Lebensqualität der Kinder verbessern können

- b. Durch Maßnahmen des LKMD kann die Infrastruktur optimiert werden.
- c. Das Umweltbewußtsein und das Bewußtsein für typische Produkte des Dorfs sollen ausgebaut werden.
- d. Die Effektivität des Produktionsprozesses muß steigen.
- e. *Skills* für einzelne Personen und Gruppen müssen in allen Sektoren erweitert werden.
- f. Die landwirtschaftliche Produktivität und die Qualität landwirtschaftlicher Produkte muß im Blick auf den Export verbessert werden.
- g. Substitution durch von außen kommende Produkte und intensive Handelstätigkeit zwischen Orten und Regionen sollte angeregt werden.
- h. Die Integration und Verbesserung der Produkte, der Produktion, des Marketings, der Finanzierung und des Managements bzw. der Institutionen im Dorf Lereh 4 müssen gefördert werden.

5.4 Implementation im Dorf Lereh 4 am Beispiel „Energie“

Implementierung bezeichnet sowohl im Marketing als auch im Entwicklungskonzept jenen Prozeß, der die Entwicklungsstrategien und Pläne in Aktivitäten umsetzt. Die Entwicklungsziele der Energieversorgung im Zusammenhang mit andern Entwicklungsstrategien werden zum Beispiel im Dorf Lereh 4 implementiert. Um die Energieversorgung erfolgreich einführen zu können, bedient man sich eines Implementierungssystems, das aus vier zusammenhängenden Elementen besteht, und zwar:

- dem Aktionsprogramm
- der Organisationsstruktur
- der Entscheidungsfindung
- den Arbeitskräften.

5.4.1 Aktionsprogramm

Ein Aktionsprogramm zur Entwicklung regenerativer Energie im Dorf Lereh 4 muß richtig geplant sein. So können die Dorfbewohner den Vorgang gut verstehen und einfach verwirklichen. Tabelle 5.1 zeigt das Aktionsprogramm zur Entwicklung einer Energieversorgung in Lereh 4 mit laufender Durchnummerierung der einzelnen Schritte.

Tabelle 5.1
Aktionsprogramm zur Entwicklung der Energieversorgung im Dorf Lereh 4

No	Aktion	Zeitplan im Monaten																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	Assistenz für Community Organisations																							
2	Prozesse kommunaler Mobilisierung																							
2a	Entwicklung Community Organisations																							
	Sensibilisieren und Informieren																							
	Vorbereitungsphase																							
	Mobilisierungsphase																							
2b	Entwicklungs- und Funktionsgruppen																							
	Exekutivausschuß																							
	Energy Fund																							
3	Untersuchung/Survey Energie im Dorf Lereh 4																							
	Auswahl Energiepotentiale																							
	Energiebedarf																							
4	Wirtschaftlichkeitsrechnung																							
5	Kapitalmobilisierung																							
	Bildung von Sparguthaben																							
	Beschaffen von Krediten																							
	Beschaffen von Subventionen																							
6	Entscheidung über Energieversorgung																							
7	Entwicklung Management Energieversorgung																							
8	Auswahl Energieversorgungsgeräte																							
	Materielle und Ausschreibung																							
9	Aufbau und Installation Energieversorgung																							
10	Ausbildung für technische Wartung und Service																							
11	Abnahmeprüfung Energieversorgung																							
12	Regelmäßige Überwachung der Entwicklung																							
	Energieversorgung																							
13	Verbreitung des Projektergebnisses																							
	zur Entwicklung der Energieversorgung																							

Quelle : Autor

Nr.1 Assistenz für Organisationen/*Community Organisations*

Das PTEP-Programm hat die Aufgabe, Unterstützung für *Community Organisations* (CO) und Funktionsgruppen (FG) zu geben. Folgende Funktionen sind in den verschiedenen Bereichen wahrzunehmen:

- a. Mobilisierung der Dorfbewohner zur Entwicklung der CO.
- b. Die Dorfbewohner durch eine persönliche Annäherung mit der Funktion der CO vertraut machen.
- c. Mobilisierung der kommunalen Ressourcen und Fähigkeiten für die Entwicklung der Landwirtschaft, der KMU, der regenerativen Energien, der Heimindustrie usw.
- d. Verbesserung der *Skills* und Fähigkeiten in COs und FGs im Dorf Lereh 4.

- e. Übergabe von Kompetenzen an die örtliche Gemeinschaft durch Mobilisierung der Ressourcen und Entwicklung der Humanressourcen.

Veränderungen des Bewußtseins der Dorfbewohner in Lereh 4 sind nicht so einfach zu realisieren. Deswegen müssen die Experten des PTEP-Programms im Dorf bleiben und Erfahrungen mit den Dorfbewohnern austauschen. Weiterhin sollen sie den COs und FGs hilfreich zur Seite stehen. Dieser Prozeß dauert etwa 22 Monate.

Nr.2 Prozesse kommunaler Mobilisierung

Mit der Assistenz von Experten des PTEP-Programms werden die Dorfbewohner die Prozesse ihrer Mobilisierung selbst "machen". Die Mobilisierungsprozesse beruhen auf der Entwicklung von Community Organisations (COs) und Funktionsgruppen (FGs).

Die Prozeßmobilisierung benötigt 6 Monate.

Nr.2a Entwicklung von COs durch *Community Mobilisation*

Community Organisations werden auf der Grundlage verschiedener Faktoren gebildet, die eine natürliche und nachhaltige Organisationsgründung auf bodenständiger Ebene sicherstellen. Diese Organisationen werden mobilisiert, um verschiedene sozio-ökonomische Ziele zu verwirklichen.

Die Bildung der COs wird in drei Phasen vollzogen, bestehend aus:

- Sensibilisierungsphase
- vorbereitende Phase
- Mobilisierungsphase

Die Entwicklung von COs braucht 3 Monate. Die Mitglieder der örtlichen Gemeinschaft werden von selbst durch die COs in verschiedenen FGs organisiert. Das Wichtigste ist ein Verständnis der Mitglieder für die Funktion der Frauen im Entwicklungsprozeß.

Prozesse der Sensibilisierung und der Information

Der erste Schritt der *Community Organisation* ist die Sensibilisierung der Dorfbewohner durch das PTEP-Programm. Damit werden folgende Ziele verfolgt:

- Die Dorfbewohner auf ihre Bedürfnisse aufmerksam zu machen und sie die Wichtigkeit der *Community Mobilisation* und die Priorität ihrer Bedürfnisse darin erkennen zu lassen.
- Die Dorfbewohner zu ermutigen, sich gemeinsam als CO mit einem sozialen und ökonomischen Entwicklungsziel zu betrachten.

- Die Bewohner zur Bildung funktionaler Gruppen mit sozialen und ökonomischen Funktionen anzuregen.

Der Prozeß zur Sensibilisierung im Dorf Lereh 4 kann wie folgt gestaltet werden:

- a. Formelle/informelle Diskussion mit *Community*-Mitgliedern. Die Diskussion soll transparent und klar sein.
- b. Photographien, Bilder und andere Werkzeuge der Sensibilisierung ermöglichen es den *Community*-Mitgliedern, ihr Bewußtsein zu verändern und mit neuen Ideen zu konfrontieren.
- c. Audio- und visuelle Shows sind ein effektives Werkzeug für die Sensibilisierung. Das auf Partizipation abzielende Vorgehen hat in der Realität immer wieder Probleme, Lösungen zu finden, Diskussion zu führen, zu informieren usw.
- d. Ressourcenplan: Die Partizipation in Funktionsgruppen ist eine Möglichkeit zur Diskussion/Entscheidung, um das Entwicklungsziel mit der Zielgruppe zu erreichen.
- e. Zeichnungen und Karikaturen: Mit verschiedenen Zeichnungen und Karikaturen kann man die Partizipation fördern und Möglichkeiten einer Lösung präsentieren und erklären.
- f. Demonstration erfolgreicher Projekte, um die Funktionstüchtigkeit zu demonstrieren und andere Gemeinschaften zu überzeugen. Mit der Assistenz und Unterstützung des PTEP-Programms gibt es die Möglichkeit, die partizipierenden Haushalte im einer CO zu vereinen. Mitglieder in der CO sind etwa 20 Dorfbewohner, abhängig von lokalen Bedingungen. Die Prozeßsensibilisierung braucht 1 Monat Zeit.

Vorbereitende Phase

1. KUD informiert die CO:
 - Einführung mit KUD-Personen (Vorsitzender, Vizevorsitzender, Sekretär und technischer Assistent)
 - Erklärung über die Ziele und Aktivitäten des PTEP-Programms
 - Erklärung der Rolle und des Verantwortungsbereichs der KUD
 - Einsatzbesprechung mit den Haushalten, Basic Survey/Ausgangsuntersuchung, informeller Dialog und kommunaler Mobilisierungsprozeß.
2. Die Dorfbewohner, sowohl Männer als auch Frauen, werden mobilisiert, um COs in allen Bereichen zu bilden.

Durch informellen Dialog wird die Möglichkeit geschaffen, kleinen Gruppen von ca. 10 Familien die neue Technologie nahezubringen. Dabei werden folgende Ziele angestrebt:

- a. Einführung der Kontaktperson
- b. Kennenlernen von Haushalten und Mitgliedern
- c. Motivation der Dorfbewohner, an einem ersten Dialog teilzunehmen
- d. Noch keine Thematisierung von *Community*-Mobilisierung allgemein oder PTEP-Programm (diese Themen sind für den ersten Dialog/die erste Sitzung vorgesehen).

Für die vorbereitende Phase wird 1 Monat benötigt.

Mobilisierungsphase

a. Erster Dialog

Es ist für alle Haushalte verbindlich, an dem Dialog teilzunehmen. Es wird Partizipation von den männlichen und weiblichen Mitgliedern jedes Haushaltes erwartet. Die Zwecke des Dialoges sind wie folgt:

- Sensibilisierung der Einwohner für Energieversorgung und PTEP-Programm-Aktivitäten
- Informationen über Haushalte (*Basic Survey*)
- Identifikation potentieller Personen für Positionen im Vorstand und Management einer jeden CO.

In der Sitzung werden Mitglieder der *Community*-Mobilisierung und Personalprogramme aufgefordert, sich an der Diskussion zu beteiligen. Sie beobachten, ob es Übereinstimmungen in den Feststellungen gegeben hat, die von den Dorfbewohnern getroffen wurden. Wenn alle Punkte abgearbeitet worden sind, wird der Termin für den zweiten Dialog festgelegt. Andernfalls werden Tagesordnungspunkte vertagt.

b. Zweiter Dialog

Es ist verbindlich, daß alle männlichen und weiblichen Mitglieder der Haushalte am zweiten Dialog teilnehmen. Hauptsächliche Aktivitäten, die in dieser Sitzung übernommen werden, sind wie folgt:

- a. Bildung der COs aufgrund von übereinstimmenden Interessen
- b. Auswahl von Vorsitzenden und Leitern der COs
- c. Ausstatten mit Wissen und Informationen über
 - das Abhalten von Sitzungen
 - Ersparnisse und ihre zuverlässige Verwaltung

- Rechnungsführung und Belegverwahrung
- Transparenz.

d. Festlegung eines Datums für die Managerausbildung

Basierend auf den vorhandenen Energiepotentialen (siehe Unterkapitel 4.2.3.) im Dorf Lereh 4 ist möglich, drei verschiedene COs (CO Solarenergie, CO Wasserkraftanlagen und CO Diesel) zu bilden.

Nr.2b. Entwicklung der Funktionsgruppe Energie (FGE)

Die Funktionsgruppe Energie (FGE) wird von mehreren COs mit gleich spezifizierten Bedürfnissen, Prioritäten und Dispositionen aufgebaut, um die verschiedenen Bedürfnisse durch kollektives Gruppenhandeln zu erfüllen.

Für eine FGE werden mindestens zwei COs benötigt. Für die Entwicklung einer FGE braucht man ca. drei Monate Zeit.

Der Exekutivausschuß

Der Exekutivausschuß wird von Vertretern der teilnehmenden COs gebildet. Es werden von den Mitgliedern der COs Vertreter gewählt, die dem Exekutivausschuß angehören. Zur Verantwortung des Exekutivausschusses gehört:

- Durchführung einer Sitzung alle vierzehn Tage zur Nachprüfung der Pläne und Programme für die nächste Periode
- Einstehen für Bau, Operation und Management von Energiesystemen
- Mobilisieren von Anstrengungen in der kommunalen Gemeinschaft für die wirksame und rechtzeitige Durchführung der Energieprogramme und anderer Initiativen
- Nachprüfung und Bewertung des Fortschritts
- Aufrechterhaltung von Verbindungen zu NGOs, zum PTEP-Programm und zu KUDs.

Die Entwicklung des Exekutivausschusses braucht einen Monat Zeit.

Energiefonds

Der Energiefonds ist sehr wichtig für die Mobilisierung von Kapital im Dorf Lereh 4. Die FGE soll Verantwortung für die Energieversorgung in Lereh 4 übernehmen. Der FGE-Energiefonds der KUD kann die Bereitstellung von Kapital durch seine Mitglieder organisieren. Das braucht ca. einen Monat Zeit.

Nr.3. Untersuchung zur Energie/Survey Energy in Lereh 4

Mit dem *Survey Energy* führt die FGE, unterstützt vom PTEP-Programm, eine Untersuchung im Dorf Lereh 4 durch, bestehend aus der Auswahl der Energiepotentiale und einer Bedarfsberechnung. Hierfür werden drei Monate benötigt.

Nr.4. Wirtschaftlichkeitsrechnung

Basierend auf Untersuchungen des Energiebedarfs in Lereh 4 wird die FGE mit Assistenz der PTEP-Programms eine Wirtschaftlichkeitsrechnung durchführen. Das dauert einen Monat.

Nr.5. Kapitalmobilisierung

COs und FGE haben Verantwortung für die Kapitalmobilisierung im Dorf. Die Kapitalmobilisierung ist davon abhängig, wie lange die Energieversorgung zu betreiben ist.

Die Energie ist nicht kostenlos. Deswegen muß je nach Stromverbrauch ein bestimmter Geldbetrag in den Energiefonds der KUD gezahlt werden. Das ist wichtig, um Service, Wartung, Management und weitere Investition in der Zukunft durchführen zu können. Die KUD kann eine finanzielle Mobilisierung der Mitglieder durch Sparpläne anbieten. Dazu gibt es zwei Methoden:

- a. Permanentes Sparen: Jeden Monat wird ein Betrag zwischen PR 1.000 und Rp 10.000 (DM 0,20 bis 2 DM) eingezahlt.
- b. Individuelles Sparen (je nach Finanzierungsmöglichkeiten): Spareinlagen können zu jeder Zeit eingezahlt werden, abhängig von den einzelnen Person, Gruppen usw.

Zu den Aufgabenbereichen der KUD gehört der Handel. Mit dem Sparsystem hat jedes Mitglied die Möglichkeit, eine jährliche Gewinnbeteiligung zu erhalten. In dieser Funktion ist die KUD der Koordinator des Programmes. Es wird aber auch ein professioneller Manager benötigt.

Es gibt Möglichkeiten, von der Regierung eine Subvention für regenerative Energieprojekte zu bekommen. Die Subvention auf nationaler Ebene beträgt maximal 50%. Es besteht auch die Möglichkeit, je nach der typischen regenerativen Energie des Standorts eine Subvention auf regionaler Ebene zu bekommen.

Nr.6 Entscheidung über Energieversorgung

Durch die Versammlung aller Mitglieder der COs und der FGE kann eine Entscheidung, welche Energieversorgung im Dorf entwickelt wird, getroffen werden. Die Basisentscheidung muß einstimmig erfolgen. Diese Entscheidung braucht einen Monat.

Nr. 7 Entwicklung von Management für die Energieversorgung

FGs sollen einen Wahlmanager, eine Verwaltung und einen Techniker aus Vertretern der COs bekommen. Diese Entwicklung braucht einen Monat Zeit.

Nr.8 Auswahl der Energieversorgungsgeräte und des Material sowie Ausschreibung

Nach der Entscheidung über Energieversorgung und der Entwicklung des Managements der FGE wird unter Assistenz des PTEP-Programms eine Entscheidung über Energieversorgungsgeräte und Materialien sowie den aufgrund der Ausschreibung zustandekommenden Vertrag getroffen. Dafür stehen zwei Monate zur Verfügung.

Nr.9 Aufbau und Installation der Energieversorgung

Die FGE und die COs müssen ihre Mitglieder mit Assistenz des PTEP-Programms und von NGOs für den Aufbau und die Installation einer Energieversorgung in Lereh 4 mobilisieren. Dafür sind etwa acht Monate veranschlagt.

Nr.10 Ausbildung für technische Wartung und Service

Das PTEP-Programm und die NGOs führen eine Ausbildung des Betriebspersonals für technische Wartung und Service der Energieversorgungsanlage durch. Dabei werden Dorfbewohner ausgebildet. Das Aktionsprogramm dauert zwei Monate.

Nr.11 Abnahmeprüfung

Nachdem Aufbau und Installation der Energieversorgung erfolgt sind, wird die Anlage von einem Vertreter der FGE, der KUD und des PTEP-Programms einer Abnahmeprüfung unterzogen. Das dauert einen Monat.

Nr.12. Regelmäßige Überwachung der Energieversorgung

Die FGE überwacht regelmäßig die Entwicklung der Energieversorgung. Aktionsprogramme können von der Entwicklung der COs bis zum Ende der Entwicklung der Energieversorgung stattfinden.

Nr.13 Verbreitung der Projektergebnisse zur Entwicklung der Energieversorgung

Zur erfolgreichen Entwicklung der Energieversorgung ist es sehr wichtig, zu verhindern, daß die Verbraucher enttäuscht werden. Wenn die Entwicklung der Energieversorgung im Dorf Lereh 4 erfolgreich ist, bietet sich der FGE ein guter Ansatzpunkt, Informationen über das Projekt auszustreuen, um zur Entwicklung der Energieversorgung in Nachbardörfern oder Institutionen beizutragen. Die Vorbereitung dazu benötigt einen Monat Zeit.

5.4.2 Organisationsstruktur im Dorf Lereh 4

Außer der politisch orientierten Organisationsstruktur wird eine neue Organisationsstruktur im Dorf Lereh 4 entwickelt, die *Community Organisations* (CO) und Funktionsgruppen Energie (FGE) einschließt. Außerdem sind noch außenstehende Organisationen wie das PTEP-Programm und NGOs im Dorf Lereh 4 aktiv.

5.4.2.1 Organisationsstruktur des PTEP-Programms

Das PTEP-Programm wurde auf nationaler und regionaler Ebene entwickelt. In PTEP-Programmen auf lokaler Ebene gibt es Vertreter der KUD. Das PTEP-Programm ist hauptsächlich für Planung, Programmentwicklung, Institutionalisierung und Management mit Blick auf das Dorf zuständig. Es hat folgende Aufgaben innerhalb der örtlichen Gemeinschaft:

- Anzeigen des eigenen Fähigkeiten der *Community*-Mitglieder, Aktivierung ihrer Leistungsbereitschaft und ihrer Ressourcen durch Sensibilisierung und Führung, Befähigung der Mitglieder, eigene Organisationen zu bilden
- Organisieren der Dorfbewohner, sowohl Männer als auch Frauen, für die Teilnahme an gemeinschaftlichen Bauprogrammen und Programmen zur Stärkung des Selbstbewußtseins.
- Unterstützung der CO-Mitglieder dabei, die Priorität ihrer Bedürfnisse zu identifizieren, und zu erkennen, daß verschiedene Ausbildungen ihre Fähigkeit aufwerten
- Vermitteln von Beratung und Unterstützung durch die NGOs (die CO spricht die jeweilige Gesellschaft dann an).
- Abschluß vertraglicher Übereinkommen mit CO und FGE, Wecken von Interesse am PTEP-Programm der *Community*-Mobilisierung für die Energieversorgung
- Unterstützung von CO, FGE, NGOs und KUD bei der Vorbereitung von Demonstrationen zur Energieversorgung mit regenerativer Energie.
- Übernahme der Haushalts-, Energie- und Ausgangszustands- (*basic line*) Untersuchungen.
- Bereitstellen technischer Kundenbetreuung im Bezug auf FG Energie und andere FGs.
- Überprüfung und Kontrolle des Fortschritts des *Community*-Mobilisierungsprogramms.
- Bewertung der Ergebnisse und Auswirkungen des *Community*-Mobilisierungsprozesses.

- Unterstützung der COs bei *Community Mobilisation*, Materialbeschaffung und Aktivitäten im Umweltmanagement.
- Erfassen und Unterstützen örtlicher Unternehmer, um ihre Kapazität zu steigern, Bereitstellung von technischem und Führungspersonal, das für das Verbundglase Funktionieren von individuellen und gemeinschaftlichen Initiativen der *Community*-Mitglieder benötigt wird.
- Motivieren der *Community*-Mitglieder für den Einsatz lokaler Ressourcen.

5.4.2.2 Organisationsstruktur der COs im Dorf Lereh 4

Im Dorf Lereh 4 ist es möglich, mehrere *Community Organisations* zu entwickeln, bestehend aus:

- a. CO Wasserkraftanlagen
- b. CO Solarenergie
- c. CO Vergasung von Biomasse
- d. CO Diesel

Das Funktionieren der COs im Dorf Lereh 4 beruht auf folgenden Grundsätzen:

1. Jede getroffene Entscheidung muß wenigstens zwei COs für sich haben.
2. 20 Mitglieder ist eine ideale Größe für eine CO.
3. Die Mitglieder aller COs müssen sich in der Anfangsphase einmal pro Woche zu Aussprache treffen über:
 - Guthaben und Kredite (der Sparbetrag wird von der CO festgelegt)
 - Diskussion über Entwicklungsaktivitäten.
 - Entscheidungen.
4. Alle Entscheidungen in der CO müssen einstimmig getroffen werden.
5. Die CO entwickelt Fähigkeiten, weitere Aktivitäten für die Befriedigung von Bedürfnissen zu planen und durchzuführen und deren Machbarkeit zu beurteilen.
6. Die CO mobilisiert lokale Ressourcen, um die Durchführung von Energie- und Umweltentwicklungsaktivitäten zu unterstützen.
7. Es soll eine Aufbausolidarität entstehen, um soziales Kapital zu entwickeln.

Die Vergasungstechnologie ist zur Zeit noch in einer Projektphase und noch nicht wirtschaftlich. Deswegen gibt es keine CO Vergasung in Lereh 4.

5.4.2.3 Organisationsstruktur der Funktionsgruppen Energie (FGE)

Nach den Ausführungen zur Organisationsstruktur der COs im Dorf Lereh 4 gibt es folgende COs: CO Wasserkraftanlagen, CO Solarenergie und CO Diesel. Diese COs können eine FGE bilden. Funktionsprinzipien der FGE sind:

1. Jede einzelne CO muß zunächst reif sein, bevor eine FGE gebildet wird. Drei wichtige Anzeichen von Reife sind:
 - Durchführung wöchentlicher Versammlungen
 - reguläre Ersparnisse der Mitglieder
 - Herbeiführen von Entscheidungen durch Übereinstimmung und ihre anschließende Aufnahme in ein Protokoll.
2. Die FG Energie muß Aktiva im KUD schaffen.
3. FG Energie-Mitglieder müssen sich regelmäßig wenigstens einmal im Monat treffen.
4. Die FG Energie bildet für die Implementierung einen Leitungs- oder Arbeitsausschuß zum Management von Energie-Systemen.
5. Wenn alle Mitglieder einverstanden sind, kann eine Versammlung auch nur alle 2 Monate abgehalten werden.

5.4.2.4 Organisationsstruktur von Nichtsregierungsorganisationen (NGOs)

Die hier gemeinten NGOs sind bezirksbasierte NGOs, die konstituiert und entwickelt wurden, um *Community*-Mobilisierung in ihrem Bereich durchzuführen. Das Grundprinzip hinter der Festlegung auf eine ortsansässige NGO ist, Kapazitäten auf Lokalebene aufzubauen, um die Durchführung des *Community*-Mobilisierungspakets im Bezirk auch nach dem Abschluß des PTEP-Programms noch fortzusetzen.

Die Rolle dieser Organisation besteht hauptsächlich darin, durch den *Community*-Mobilisierungs-Prozeß die Mitglieder der *Community Organisations* und Funktionsgruppen zu unterstützen, um deren Selbstvertrauen durch den Prozeß der Durchführung einer Zahl von sozio-ökonomischen Initiativen in einer nachhaltigen Art zu stärken. Folgende Funktion werden von NGOs wahrgenommen:

- Anregen der Bildung verschiedener Funktionsgruppen nach den Gesichtspunkten von Bedürfnissen und Machbarkeit
- Sicherstellen des glatten Funktionierens der COs und der Regelmäßigkeit ihrer Gruppentreffen

- Entwickeln der Fähigkeiten der COs zur Kooperation (z.B. die COs Bewässerung und Trinkwasser, die dieselben Ausgangsbedingungen haben, so miteinander zu verbinden, daß sie zusammenarbeiten)
- Ermutigen von Frauen zur Bildung von *Community Organisations*
- Übernahme aller anderen Aufgaben, die erforderlich sind, um eine CO erfolgreich zu machen.

5.4.2.5 Politisch orientierte Organisationsstruktur

Zu den politisch orientierten Institutionen in Lereh 4 gehören LKMD, RW und RT. Diese Institutionen spielen eine wichtige Rolle im Dorf bei der erfolgreichen Durchführung der Entwicklungsprogramme. Nachfolgend werden die bedeutendsten Funktionen dargestellt:

- Sie schaffen eine günstige Atmosphäre für die Durchführung der Programme.
- Sie unterstützen das PTEP-Programm und die NGOs in ihren Aktionen
- Sie nehmen an verschiedenen Aktivitäten teil, deren Implementation schließlich durch COs und FGs erfolgt.

5.4.3 Entscheidung über Projekte

5.4.3.1 Analyse des Verbrauchs von elektrischer Energie

Elektrizität ist nach Lebensmitteln der größte Kostenfaktor. Lereh 4 hat insgesamt 357 Häuser. Der ideale Plan wäre die optimale Nutzung der Elektrizität für Beleuchtung, Handel, Industrie und öffentliche Versorgung. Mögliche Nutzungsarten in Lereh 4 sind neben der Beleuchtung Wasserpumpen, Kleinindustrie (Möbel dll.), Eisproduktion und Kühlhäuser für die Produkte der Landwirtschaft.

Das Dorf Lereh 4 ist bis jetzt noch nicht an eine elektrische Energieversorgung angeschlossen. Der Verbrauch an elektrischer Energie muß darum berechnet werden. Die typischen Häuser sind 36 m² (6 m x 6 m) groß. Vor der Berechnung des Verbrauchs an elektrischer Energie müssen Überlegungen über Beleuchtung, produktive Nutzung und Kleinindustrie angestellt werden.

Für die Berechnung des Stromverbrauchs in Lereh 4 wird angenommen, daß 3 Typen von Lampen mit jeweils 10 oder 20 W, Farbfernseher mit 60 Watt, Radios mit 10 Watt, Wasserpumpen 100 Watt, Lüfter mit 40 Watt, Bügeleisen mit 350 Watt und Kühlschränke mit 75 Watt zur Verfügung stehen (siehe Tabelle 5.2).

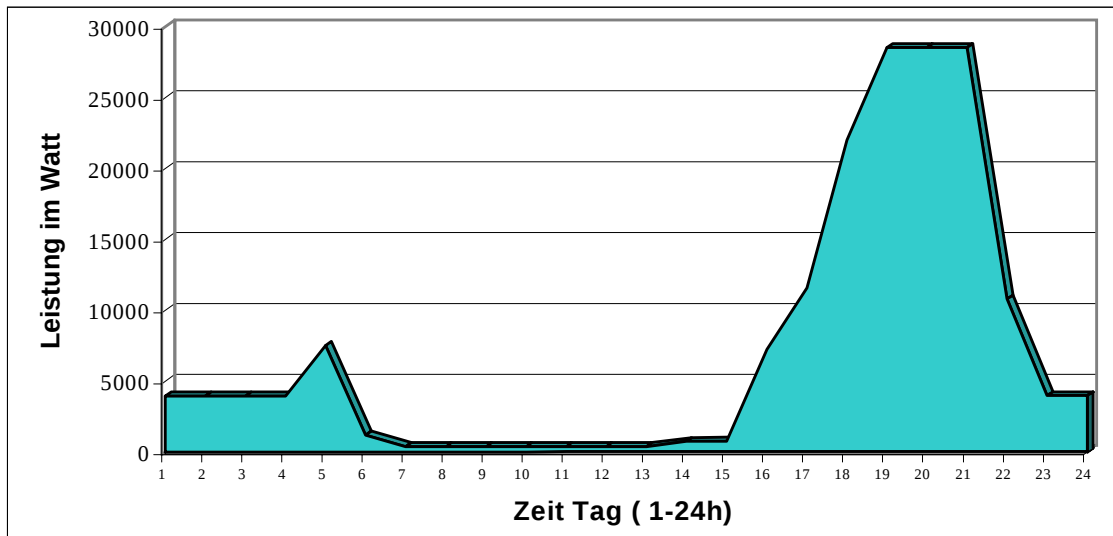
Tabelle 5.2
Berechnung des Energieverbrauchs für 357 Haushalte in Lereh 4 in Wh

Uhrzeit (in h)	Beleuchtung			Fernsehen	Radio	W.Pumpe	Lüfter	Bügel- eisen	Kühl- schrank	Energie 1
	10 W	20 W	10 W	60 W	10 W	100 W	40 W	350 W	75 W	(Wh.)
1	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
2	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
3	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
4	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
5	3570	0	3570	0	0	0	0	0	375	7515
6	0	0	0	0	0	800	0	0	375	1175
7	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
8	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
9	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
10	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
11	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
12	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
13	0	0	0	0	0	0	0	0	375	375
14	0	0	0	0	0	0	0	350	375	725
15	0	0	0	0	0	0	0	350	375	725
16	0	0	0	6300	520	0	0	0	375	7195
17	0	0	3570	6300	520	800	0	0	375	11565
18	3570	7140	3570	6300	1040	0	0	0	375	21995
19	3570	7140	3570	12600	1040	0	200	0	375	28495
20	3570	7140	3570	12600	1040	0	200	0	375	28495
21	3570	7140	3570	12600	1040	0	0	0	375	28295
22	3570	0	0	6300	520	0	0	0	375	10765
23	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
24	3570	0	0	0	0	0	0	0	375	3945
Summe	42840	28560	21420	63000	5720	1600	400	700	9000	173240

Quelle : Autor

Zwischen 19.00 und 22.00 Uhr wird der meiste Strom für Beleuchtung, Fernsehen und Radio verwendet. Gewöhnlich sind die Dorfbewohner schon um 04.00 Uhr aufgestanden, um ihre Morgengebete abzuhalten, deswegen steigt anschließend der Stromverbrauch, bis später das Frühstück vorbereitet wird und die Leute zur Arbeit oder in die Schule gehen. Von 09.00 bis 11.00 Uhr bereiten einige Hausfrauen das Mittagessen zu. Viele Bauern kommen um 11 Uhr bereits zurück nach Hause, um Mittagspause zu machen.

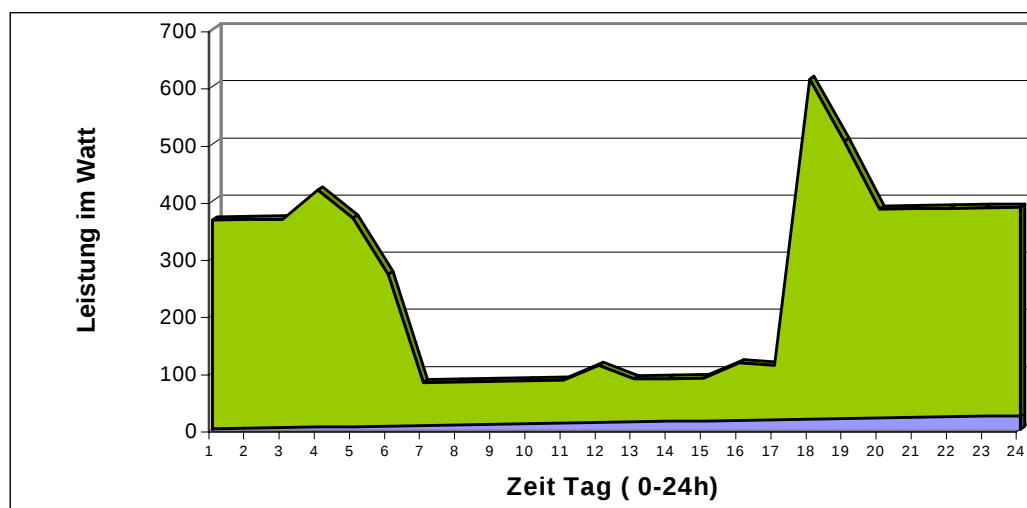
Bild 5.5
Typische Tageslastkurve von 357 Haushalten im Dorf Lereh 4



Quelle : Autor

Tabelle 5.3 und Bild 5.6 zeigen die Berechnung des Elektrischen Energiebedarfs für die öffentliche Versorgung im Dorf Lereh 4. Typische öffentliche Verbraucher sind Polikliniken, Moscheen, Kirchen, Versammlungsräume, Grundschulen, Märkte oder Läden, Straßen und die KUD.

Bild 5.6
Typische Tageslastkurve für die öffentliche Versorgung in Lereh 4



Quelle : Autor

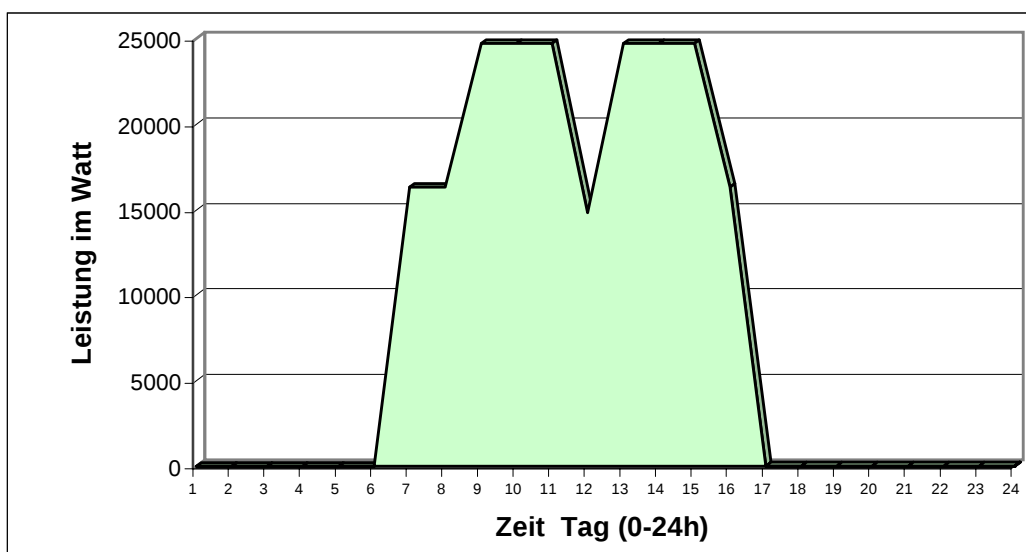
Tabelle 5.3
Berechnung des Energieverbrauchs für die öffentliche Versorgung
in Lereh 4 in Wh

Uhrzeit (in h)	Poliklinik (Leistung)			Moscheen (Leistung)			Kirche	V.dorf	G.schule	Markt	KUD1	KUD2	Straßen	Energie 2 (Wh.)
	Lampe	Kühler	Pumpe	Lampe	Pumpe	Audio	Lampe	Lampe	Lampe					
1	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
2	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
3	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
4	10	75	0	10	0	50	10	10	20	10	10	10	200	415
5	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
6	10	75	100	10	0	0	10	10	20	10	10	10	0	265
7	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
8	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
9	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
10	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
11	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
12	0	75	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	100
13	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
14	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
15	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
16	0	75	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	100
17	0	75	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
18	10	75	0	20	100	100	20	20	20	10	10	10	200	595
19	10	75	0	20	0	100	10	20	20	10	10	10	200	485
20	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
21	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
22	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
23	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
24	10	75	0	10	0	0	10	10	20	10	10	10	200	365
Summe	130	1800	100	170	100	300	140	150	260	130	130	130	2400	5940

Erklärung : V.Dorf = Versammlungsraum; G.Schule = Grundschule

Quelle : Autor

Bild 5.7
Typische Tageslastkurve für produktive Nutzung im Dorf Lereh 4



Quelle : Autor

Berechnungen zur produktiven Nutzung elektrischer Energie in Lereh 4 zeigen Tabelle 5.4 und Bild 5.7.

Tabelle 5.4
Berechnung des Energieverbrauchs für produktive Nutzung
durch die KUD in Lereh 4 in Wh

Uhrzeit (in h)	W. Pumpe (4) 3700 Watt	Dreschen 3 kW	Reismühle 5 kW	Reisreinigung 0,4 kW	Sägewerk 1,5kW	Energie 3 (Wh.)
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	14800	0	0	0	1500	16300
8	14800	0	0	0	1500	16300
9	14800	3000	5000	400	1500	24700
10	14800	3000	5000	400	1500	24700
11	14800	3000	5000	400	1500	24700
12	14800	0	0	0	0	14800
13	14800	3000	5000	400	1500	24700
14	14800	3000	5000	400	1500	24700
15	14800	3000	5000	400	1500	24700
16	14800	0	0	0	1500	16300
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
Summe	148000	18000	30000	2400	13500	211900

Quelle : Autor

Die Wasserpumpe pumpt Wasser vom Fluß direkt auf die Reisfelder oder andere landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Reismühle, die Reisreinigung und die Dreschmaschine werden für die Verarbeitung der Reisproduktion benötigt. Das Sägewerk ist ein Beispiel für die kommerzielle Nutzung.

Tabelle 5.5
Gesamter Energieverbrauch in Lereh 4 in Wh

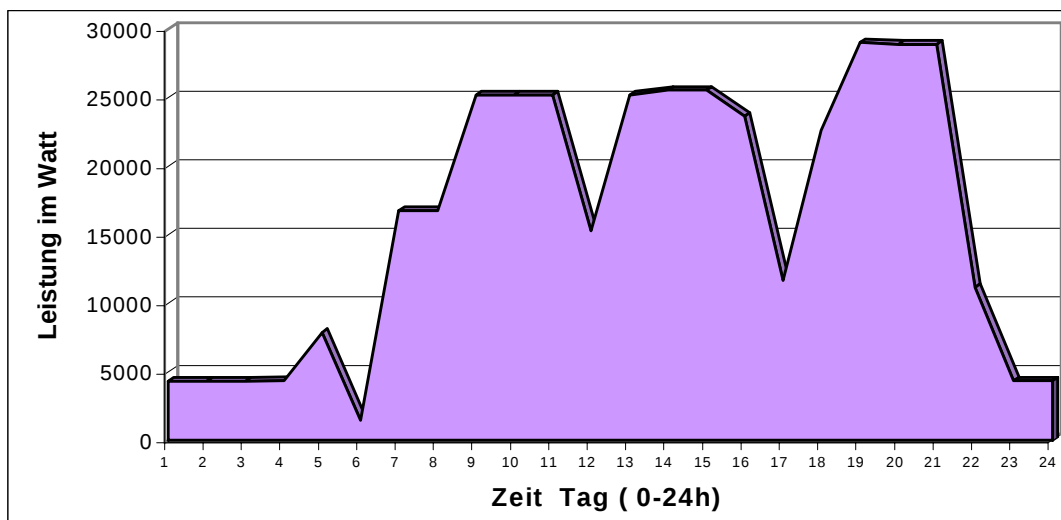
Uhrzeit in h	Hausbeleuch- tung	Öff. Versor- gung	Prod. Nutzung	Totale 1+2	Totale 1+2+3
	1	2	3		
1	3945	365	0	4310	4310
2	3945	365	0	4310	4310
3	3945	365	0	4310	4310
4	3945	415	0	4360	4360
5	7514	365	0	7879	7879
6	1175	265	0	1440	1440
7	375	75	16300	450	16750
8	375	75	16300	450	16750
9	375	75	24700	450	25150
10	375	75	24700	450	25150
11	375	75	24700	450	25150
12	375	100	14800	475	15275
13	375	75	24700	450	25150
14	725	75	24700	800	25500
15	725	75	24700	800	25500
16	7195	100	16300	7295	23595
17	11565	95	0	11660	11660
18	21995	595	0	22590	22590
19	28495	485	0	28980	28980
20	28495	365	0	28860	28860
21	28495	365	0	28860	28860
22	10765	365	0	11130	11130
23	3945	365	0	4310	4310
24	3945	365	0	4310	4310
Summe	173439	5940	211900	179379	391279

Erklärung : Totale 1+2 ist der Gesamtenergieverbrauch für Beleuchtung und öffentliche Versorgung;

Totale 1+2+3 ist der Energieverbrauch für Beleuchtung, öffentliche Versorgung und produktive Nutzung

Quelle : Autor

Bild 5.8
Typische Tageslastkurve für den Gesamtverbrauch in Lereh 4



Quelle : Autor

5.4.3.2 Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung in Lereh 4

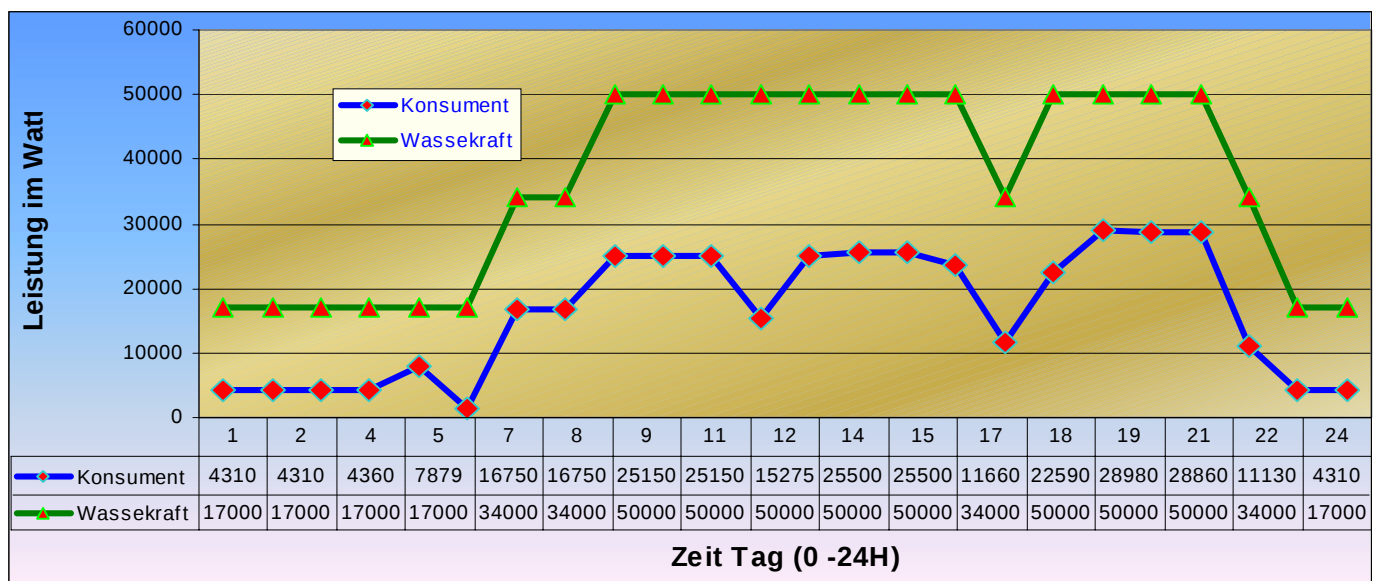
Die notwendigen Investitionen zur Nutzung regenerativer Energien sind zur Zeit noch hoch, deswegen stützen sich die folgenden Berechnungen auf einige spezielle Annahmen bzw. auf Annäherungen:

- Die Berechnungen werden auf der Grundlage der Annahme vorgenommen, daß eine Subvention gewährt wird.
- Die Inflationsrate wird nicht beachtet
- Der Kalkulationszinssatz wird mit 15% jährlich angesetzt ($i = 15\%$)
- Die indonesische Rupie (Rp) wird zu 1 DM = Rp 4500,- (nach Stand 1999) angenommen.
- Die monatliche Stromrechnung der Verbraucher beläuft sich aufgrund des stets gleichen Tarifs einheitlich auf Rp 10.000,-.
- Bei der Berechnung werden keine Steuern berücksichtigt.

Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Energieversorgung mit Wasserkraft

Die Entwicklung von Wasserkraftanlagen für die Nutzung im Dorf Lereh 4 ist möglich, weil die Berechnung der Energiepotentiale von Wasserkraftanlagen eine mögliche Leistung von 412,02 kW ergab, also genug für die Elektrifizierung von Lereh 4 sowie der Umgebung des Dorfes. Für die Wasserkraftanlage wird eine Leistung von 50 kW angenommen, obwohl die derzeitige maximale Leistung (s. Bild 5.8) nur ca. 30 kW beträgt. Das bedeutet, es wird nicht das gesamte Energiepotential genutzt (siehe Tabelle 5.6).

Bild 5.9
Technisches Design der Wasserkraftanlagen im Dorf Lereh 4



Quelle: Autor

Tabelle 5.6
Daten zur Investition in eine Wasserkraftanlage in Lereh 4

I	Elektrischer Verbrauch	Einheit	Total	Total
1	Anzahl der Haushalte		357	357
2	Installation pro Haushalt (W)	W	100	100
	Gesamtleistung Haushalt	kW	35,7	35,7
	Gesamtenergieverbrauch pro Haushalt	kWh/ Haushalte/Monate	14,8	14,8
	Gesamtenergieverbrauch für 357 Haushalte	kWh/Monate	5283	5283
3	Energieverbrauch öffentliche Versorgung	kWh/Monate	180	180
4	Energieverbrauch produktive Nutzung	kWh/Monate	6445	6445
5	Gesamtenergieverbrauch	kWh/Monate	11.908	11.908
II	Installation Wasserkraftanlagen	Einheit		
	Leistung	kW	50	50
III	Investitionen		in DM	in Rp x1000
1	Staudamm und Aufbau		12.600	56700
2	Elektrische Maschinen		77.700	349650
3	Übertragung/ Elektrizitätsnetz		33.600	151200
4	Installation pro Haus		12.300	55350
5	Sonstiges		13.650	61425
	Summe Investitionen		149.850	674325
IV	Betriebskosten pro Jahr			
1	Management und Verwaltung		4000	18000
2	Wartung		1000	4500
	Summe Betriebskosten		5000	22500
V	Lebensdauer von Wasserkraftanlagen			
1	Mechanische	Jahre	20	20
2	Elektrische	Jahre	20	20
3	Aufbau	Jahre	20	20
VI	Anschlußkosten	DM		
1	Einzelhäuser	DM 40 x 357	14280	64260
2	Gewerbe	DM 1750	1750	7875

Quelle: Autor (CV.Mandiri, Bandung und Mikrohidro Binangun, Wonosobo)

Tabelle 5.7
Berechnung von Investitionen, Zuschüssen, Einnahmen durch Anschlußkosten
und Kredite im Dorf Lereh 4

Investitionen				n	n	n	n	
Art	I (DM)	n (Jahre)		20	25	30	40	
Wasserkraftanlage				0	0	0	0	
Staudamm und Aufbau	12.600	20		12600	0	0	0	
Elektrische Maschinen	77.700	20		77700	0	0	0	
Elektrizitätsnetz	33.600,0	20		33600	0	0	0	
Installation pro Haus	12.300,0	20		12300	0	0	0	
Sonstiges	13.650	20		13650	0	0	0	149.850
SUMME Investitionen	<u>149.850</u>			<u>149.850</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	
Zuschüsse und Einnahmen durch Anschlusskosten								
	Bezug	Satz						
Zuschüsse								
Regierung	Investition	60%	89.910,00					
Weltbank	Investition	0%	0,00					
Anschlußkosten	DM/Einheit	Anzahl						
Einzelhäuser	40	357	14.280,00					
Gewerbe	1750	1	1.750,00					
SUMME Einnahmen			<u>105.940,00</u>					
Nettoinvestition			DM					
Investition			149.850,00					
Zuschüsse & Einnahmen			-105.940,00					
Nettoinvestition (Kredit)			<u>43.910,00</u>	DM				

Quelle: Autor

Barwerte aller Investitionen

Alle in der Projektlaufzeit (20 Jahre) anfallenden Ersatzinvestitionen werden auf den Zeitpunkt Null (Erstinvestition) abgezinst. So können sie zusammen mit der Anfangsinvestition als „I“ für weitere Berechnungen genutzt werden. Der Restwert im Bezugsjahr entspricht dem bei linearer Abschreibung (Abschreibungsdauer = Nutzungsdauer).

Bezugsjahr : 20 (längste Lebensdauer einer Einzelkomponente)

Zinssatz : 15%

Ersatzinvestitionen in diesem Zeitraum (ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen):

Tabelle 5.8
Die Barwerte aller Investitionen

DM in Jahr 0	n	Ersatz im Jahr	Barwert Ersatz	Restwert im Bezugsjahr
149.850,00	20	keiner	9.155,88	149.850,000
		Summe:	<u>9.155,88</u>	<u>149.850,00</u>
kumulierte Investition:				
Nettoinvestition			43.910,00	
abgezinste Ersatzinvestitionen			9.155,88	
Summe			<u>53.065,88</u>	DM

Quelle: Autor

Die Berechnung beruht auf der Formel

$$K_0 = K_n / (1 + i)^n$$

(vgl. Däumler, 1989, S. 31).

Symbole:

K_n	= Wert des Kapitals am Jahresende
K₀	= Wert des Kapitals am Jahresbeginn
n	= Jahre
i	= Zinssatz

Ein Berechnungsbeispiel:

$$K_0 = 149\,850 / (1 + 0,15)^{20} = 9.155,88 \text{ DM}$$

Laufende Kosten

Die laufenden Kosten sind aufzuteilen in fixe und variable Kosten. Damit ergibt sich eine Verkomplizierung der Berechnungen, da verschiedene Varianten gerechnet werden müssen.

Zum Betrieb der Wasserkraftanlagen braucht man 5 Person mit Personalkosten von 18 Mill. Rp, bestehend aus:

1 Manager	1x Rp 500.000	Rp 500.000
1 Verwaltungskraft	1 x Rp 250.000	Rp 250.000
2 Operatoren	2 x Rp 250.000	Rp 500.000
1 Techniker	1 x Rp 250.000	Rp 250.000
Summe		Rp 1.500.000

Für ein Jahr ergeben sich also Rp 1500.000 x 12 = Rp 18.000.000 oder 4.000 DM.

Die laufenden Kosten bestehen aus:

Personal	4.000 DM
Wartung	1.000 DM
Summe	5. 000 DM (vgl. Tabelle 5.6)

Ausgabenannuität und Stückkostenberechnung

Ausgabenannuität:

Zur Methode: Die Investitionen werden dynamisch, die laufenden Kosten statisch berücksichtigt. Preisänderungen sind nicht enthalten.

Formel:

$$\text{Ausgabenannuität: } Anko = K_0 + (I_0 - L) KWF + L * i$$

Symbole:

K₀ = Laufende Kosten = Jahresdurchschnitt

I_0 = Nettoinvestition und barwertige Ersatzinvestitionen

L = Restwert nicht voll abgeschriebener Komponenten nach Ablauf des Projektzeitraums

KWF= Kapitalwiedergewinnungsfaktor für Zinssatz und Projektdauer

i = Zinssatz

Hier:

Zinssatz = 15%

Jahre = 20

KWF = 0,1597

Ein Beispiel:

$$\begin{aligned} \text{Anko} &= 5000 + (53.065,88 - 149.850) \cdot 0,1597 + 149.850 \times 0,15 \\ &= 12.015,13 \text{ DM} \end{aligned}$$

Energieproduktion = 142,8 MWh/a

$$\begin{aligned} \text{Stückkosten aus der Annuität} &= \text{Annuität} : \text{Energie Produktion} \\ &= 12.015,13 : 142,8 = 84,14 \text{ DM/MWh} \end{aligned}$$

Ein Berechnungsbeispiel:

Der gesamte Energieverbrauch berechnet sich als 391,3 kWh/Tag x 365 Tage = 142,8 MWh/a.

Die Verbraucher müssen dafür in einem Monat Rp 10.000 inklusive der öffentlichen Versorgung bezahlen. In einem Jahr ergeben das Rp 10000 x 12 x 357 (Zahl der Verbraucher) = Rp 42.840.000 oder 9520 DM/a.

Die KUD soll Verantwortung für die produktive Nutzung der Elektrizität tragen und auch bezahlen. In einem Jahr entstehen ihr Kosten in Höhe von Rp 1.500.000 x 12 = Rp 18.000.000 oder 4000 DM.

Einnahmen = 9520 DM + 4000 DM = 13.520 DM

Periodenüberschuss = Einnahmen – Annuität

$$= 13.520 \text{ DM} - 12.015,13 \text{ DM} = 1504,8 \text{ DM/a}$$

Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Solarenergieversorgung

In diesem Abschnitt geht es um die Möglichkeiten für die Energieversorgung im Dorf Lereh 4 durch Solarenergie. Die Solarenergieversorgung mit einem Zentralsystem benötigt hohe Investitionen, deshalb ist das Solar Home Systems (SHS) die bessere Alternative. Nach den Erfahrungen bei Solar Home Systems mit der Kapazität von 50 Wp wird bei einer Globalstrahlung von ca. 5 kWh/m² elektrische Energie von ca. 200 Wh pro Tag produziert. Wenn für die Energieversorgung im Dorf Lereh 4 das SHS benutzt

wird, benötigt jeder Verbraucher ein SHS mit der Leistung 50 W. Tabelle 5.9 gibt die Investitionskosten dafür an. Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Solarenergieversorgung werden in Tabelle 5.11 gezeigt. Die Methode der Berechnung wie bei Wasserkraftanlagen, aber bei Solarenergie mit dem Zinssatz 15%

Tabelle 5.9
Information zur Investition SHS in Dorf Lereh 4.

I	Elektrischer Verbrauch	Einheit	Total	Total
1	Anzahl Haushalte		357	357
2	Installation pro Haus	Wp	50	50
	gesamt Haushalt	Wp	17850	17850
3	Energieverbrauch pro Haushalt	kWh/Haushalte/Monate	6,08	6,08
II	Installation SHS			
	Leistung	kW	17,8	17,8
III	Investition SHS	DM	DM	im x Rp 1000
1	50 Wp PV Module	449	160293	721318,5
2	Regler BA-S 6-12	90	32130	144585
3	Batterie 70 AH	70	24990	112455
4	Gehäuse für Batterie und Kabel	37	13209	59440,5
5	Rahmen und Kabel	70	24990	112455
6	Installation	71	25347	114061,5
	Summe		280959	1264315,5
IV	Betriebskosten pro Jahr			
1	Personal		1000	4500
2	Wartung		2500	11250
	Summe		3500	15750
V	Lebensdauer von SHS			
1	Modul Solarenergieversorgung	Jahre	20	20
2	Batterie	Jahre	5	5
3	Regler	Jahre	10	10
VI	Anschlußkosten	DM		
1	Einzelhäuser	DM 40 x 357	14280	64260

Quelle: Autor

Wirtschaftlichkeitsberechnung für einen Dieseldgenerator

Der Dieseldgenerator ist sehr wichtig für den Vergleich mit regenerativen Energieversorgungssystemen. Zur Zeit werden Erdöl und Diesel noch von der Regierung subventioniert, basierend auf Gesetzen der Regierung, *Keppres* No 1/1993. Der Preis für 1 Liter Diesel beträgt zur Zeit Rp 380, aber nur auf Grund von Subventionen. Wegen der Transportkosten ist Diesel jedoch in den entfernten und abgelegenen Dörfern wie Lereh 4 immer teurer als in den Städten. Der Preis liegt dort bei etwa Rp 600 je Liter. Die Regierung subventioniert Diesel mit Rp 280 pro Liter, das ist 42,4% des eigentlichen Wertes (Rp 660 mit einer Subvention der Regierung Rp 280/Liter) (Suara Pembaruan, 6. Oktober 1997).

Deswegen ist die Wirtschaftlichkeitsberechnung für Dieselgeneratoren sehr wichtig. Wenn Diesel keine Subventionen mehr bekommt, hat die Entwicklung regenerativer Energien eine Chance. Weitere Informationen werden in Tabelle 5.10 und Bild 5.10 dargestellt. In Lereh 4 ist ein Kaskadensystem mit Parallelbetrieb zweier Dieselgeneratoren mit Leistungen von 10 kW bzw. 30 kW installiert.

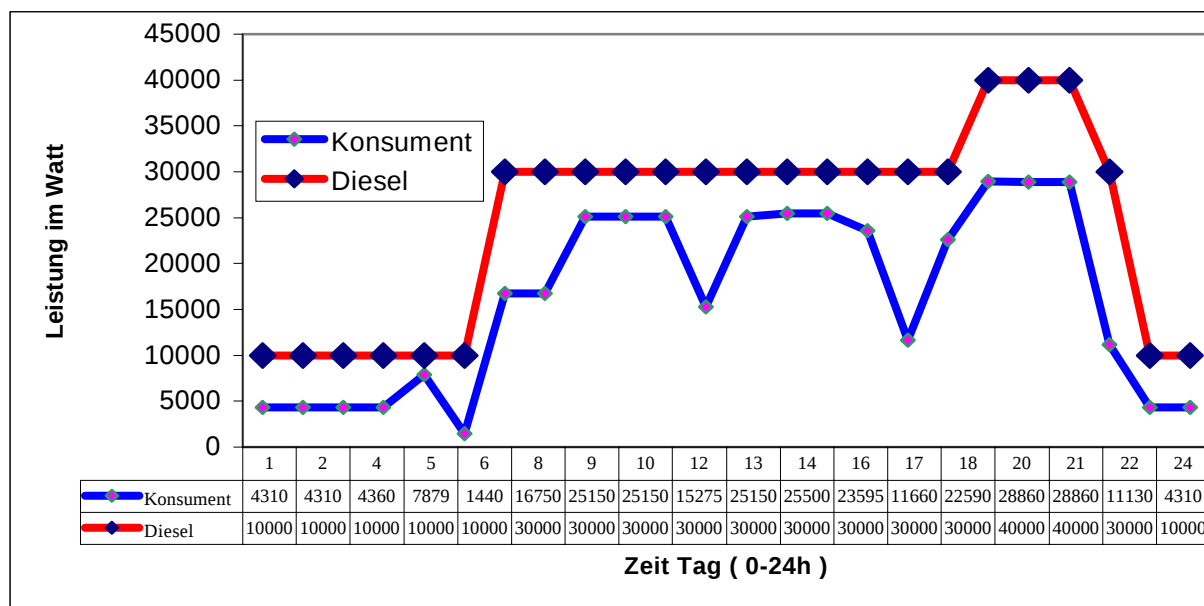
Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung für Diesel sind in Tabelle 5.11 enthalten. Die Berechnungsgrundlage ist wie bei Wasserkraftanlagen, bei Dieselgeneratoren mit Zinssatz 15%

Tabelle 5.10
Daten zur Investition in einen Dieselgenerator

I	Elektrischer Verbrauch	Einheit	Total	Total
1	Anzahl Haushalte		357	357
2	Installation pro Haushalte (W)	W	100	100
	Gesamtleistung Haushalte	kW	35,7	35,7
	Gesamtenergieverbrauch pro Haushalte	kWh/ Haushalte/Monate	14,8	14,8
	Gesamtenergieverbrauch für 357 Haushalte	kWh/Monate	5283	5283
3	Energieverbrauch öffentliche Versorgung	kWh/Monate	180	180
4	Energieverbrauch produktive Nutzung	kWh/Monate	6445	6445
5	Gesamtenergieverbrauch	kWh/Monate	11.908	11.908
II	Installation Diesel			
	Leistung	kW	30	30
	Leistung	kW	10	10
III	Investition Diesel	DM	DM	Im x Rp 1000
1	Hausanlagen		1000	4500
2	Generator Diesel 10 kW und 30 kW		24000	108000
3	Elektrizitätsnetz		36050	162225
4	Installation		800	3600
	Summe		61850	278325
IV	Betriebskosten pro Jahr			
1	Personal		5000	22500
2	Brennstoff 71905 Liter/Jahr	Diesel Rp 600/L	9587	43143
3	Wartung		3000	13500
4	Sonstiges		1000	4500
	Summe		18587	83641,5
V	Lebensdauer von Dieselgeneratorsystemen			
1	Dieselgenerator	Jahre	10	10
2	Hausanlage	Jahre	10	10
3	Elektrizitätsnetz	Jahre	10	10
VI	Anschlußkosten	DM		
1	Einzelhäuser	357 x 40	14280	64260
2	Gewerbe	1750	1750	7875

Quelle: Autor.(Vgl. Ucok.S dan Retno Gumilang, KNIWEC, 1994, S. 1417)

Bild 5.10
Konzept Dieselgeneratoren und Energieverbrauch in Lereh 4



Quelle: Autor

Analyse und Wirtschaftlichkeitsrechnung

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung liefert eine Basis für die Entscheidung, welche Möglichkeiten zur Energieversorgung aufgrund der Nutzung regenerativer Energien bevorzugt werden sollten und welche nach anderen Kriterien (wie einfache Konstruktion, einfache Wartung und Betrieb sowie Nutzung lokaler Materialien) bewertet werden müssen. Informationen dazu enthält Tabelle 5.11.

Tabelle 5.11
Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die verschiedenen Systeme

No	Art	Diesel	SHS	Wasserkraft
1	Investition	61.850 DM	280.959 DM	149.850 DM
2	Zuschüsse Regierung	0%	70%	60%
3	Zuschüsse Weltbank	0%	0%	0%
4	Zinssatz	15%	15%	15%
5	Anschlußkosten			
	Einzelhaus	40 DM	40 DM	40 DM
	Gewerbe	1750 DM	0	1750 DM
6	Summe Einnahme	16.030 DM	210.951,3 DM	105.940 DM
7	Kredit	45.820 DM	70.007 DM	43.910 DM
8	Lebensdauer	10 Jahre	20 Jahre	20 Jahre
9	Laufende Kosten	18.587 DM	3.500 DM	5.000 DM
10	Annuität	27.716 DM/a	15.671 DM/a	12.015 DM /a
11	Energieausbeute	142,8 MWh /a	26 MWh /a	142,8 MWh /a
12	Stückkosten aus der Annuität	194 DM /MWh	602 DM / MWh	84 DM /MWh
13	Einnahme	13520 DM /a	7592 DM /a	13520 DM /a
14	Periodenüberschuß	- 14196 DM /a	- 8079 DM /a	1504 DM /a

Quelle: Autor

Der Periodenüberschuß von Diesel und Solarhaussystemen ist negativ. Deswegen ist der Betrieb der beiden Systeme im Dorf Lereh 4 unwirtschaftlich. Die Entwicklung von Wasserkraftanlagen im Dorf Lereh 4 ist möglich mit Stückkosten aus der Annuität von 84 DM/MWh und Periodenüberschuß von 1504 DM/a.

5.4.3.3 Arbeitsplätze durch die Entwicklung der Energieversorgung

Ziel der Entwicklung der Energieversorgung ist die Verbesserung des Lebensstandards der Bevölkerung, indem sie mit den Möglichkeiten der Nutzung der Energieversorgungssysteme für produktive Zwecke vertraut gemacht wird. Ein weiteres Ziel ist, Arbeitsplätze zu schaffen. Bei einer Energieversorgung mit dem SHS wird es nicht möglich sein, Energie für produktive Nutzung zu bekommen.

Tabelle 5.12
Benötigte Arbeitsplätze bei verschiedenen Energieversorgungsmodellen

NO	Arbeits- plätze	Diesel	SHS	Wasserkraft
1	Management	5	2	5
2	Bevölkerung			
3	Gewerbe	4		4
	Gesamt	9	2	9

Quelle : Autor

Gestützt auf diese Berechnungen kann die FG Energie entscheiden, welches die beste Energieversorgung für Lereh 4 ist. Nach Tabelle 5.12 und den Möglichkeiten, Arbeitsplätze zu schaffen, ist die beste Lösung eine Wasserkraftanlage mit Subvention.

5.5 Zusammenfassung

Basierend auf der Raumplanung der Provinz Irian Jaya wird das Dorf Lereh 4 für die Entwicklung der Landwirtschaft herangezogen. Die Entwicklungsmaßnahme von Lereh 4 kann nur erfolgreich sein, wenn Initiative, Planung, Management, Implementation, Betrieb, Wartung, Finanzierung und Service von den Dorfbewohnern ausgehen und größtenteils in Eigenleistung erbracht werden. Dieses wird dadurch realisiert, daß die Einwohner möglichst viel selbst machen, und die Entwicklungsziele selber festlegen. Mit dem Entwicklungskonzept und *Social Marketing* wird es möglich, eine Veränderung des Verhaltens und des Bewußtseins der Dorfbevölkerung zu erreichen. Deswegen ist das Konzept dem Entwicklungskonzept von PRA ähnlich. Die Menschen vor Ort werden befähigt, ihr eigenes Wissen zur Analyse ihrer eigenen Prioritäten zu nutzen. Die größte Haltungsänderung wird durch DIY (*do-it-yourself*) erreicht.

Für die Mobilisierung der *Community* und *Capacity Building* spielt die Konzeptentwicklung des PRA eine wichtige Rolle. Die ländlichen Entwicklungsziele können mit einer solchen Strategie umgesetzt werden.

Die meisten Institutionen/Gruppen in ländlichen Regionen sind Produkte des *Top-Down* Entwicklungssystems und der Zentralisierung aller „politischen“ Strukturen. Zwischen Institutionen/Gruppen in ländlichen Regionen bestehen keine Verbindungen untereinander. Es werden meistens nur einzelne Programme entwickelt.

Das PTEP-Programm (*Program Terpadu Energie Pedesaa*, auf Deutsch: Integriertes Energieentwicklungsprogramm für ländliche Regionen) übernahm die Aufgabe einer Assistenz bei einem Entwicklungsprogramm in Lereh 4. Die Organisation PTEP-Programm wird von multidisziplinär arbeitenden Experten auf nationaler und regionaler Ebene unterstützt.

Zur Optimierung der Partizipation der Dorfbewohner sollen *Community Organisations* (CO) ins Leben gerufen werden. Die Bildung der *Community Organisations* vollzieht sich in drei Phasen, bestehend aus: Sensibilisierungsphase, vorbereitender Phase und Mobilisierungsphase .

Entsprechend den verschiedenen Entwicklungsbereichen gibt es im Dorf Lereh 4 drei verschiedene Zielgruppen (Gruppe Landwirtschaft, soziale Gruppe und Gruppe KMU), die je nach Bedarf verschiedene Funktionsgruppen (FG) entwickeln werden. Um die Verschiedenheit der Interessen der CO in einer FG zu binden, soll für die Durchführung der Projektaufgabe das Setzen einer Priorität in Erwägung gezogen werden, welche im Zusammenhang mit Ressourcen steht, die im Dorf vorhanden sind, und welche mit dem Ziel vereinbar ist, daß Produktionskosten niedrig gehalten werden.

Implementierung bezeichnet jenen Prozeß, der die Entwicklungsstrategien und –pläne in Aktivitäten umsetzt, um die Entwicklungsziele zu erreichen.

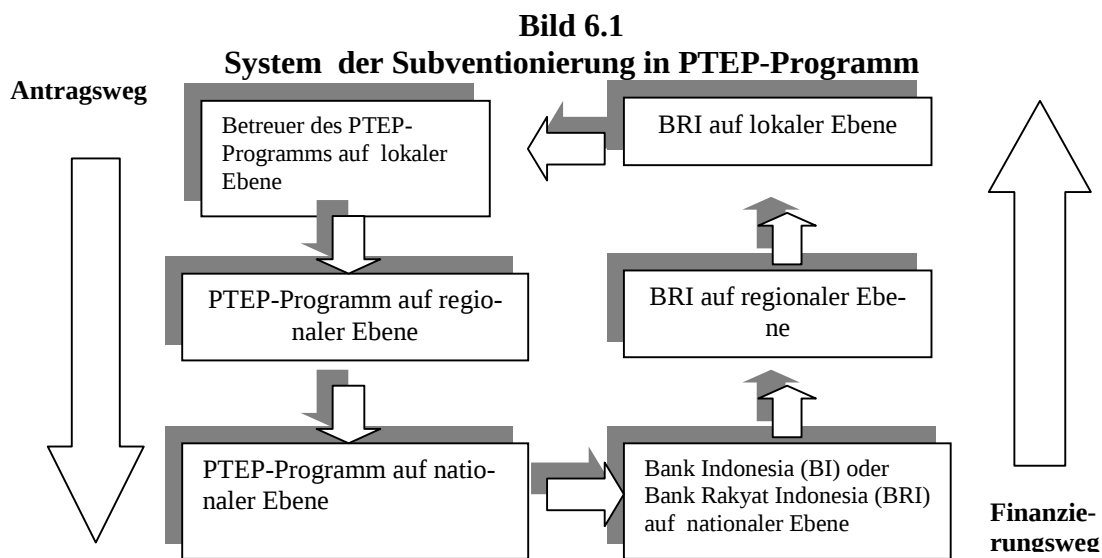
Elektrizität ist der größte Kostenfaktor nach Lebensmitteln. Elektrizität kann auch zum Kochen benutzt werden und dabei die Funktion des Erdöls übernehmen. Die optimale Nutzung der Elektrizität für Beleuchtung, Handel, Industrie und öffentliche Versorgung ist deshalb im größter Wichtigkeit

Der Energieverbrauch für Häuser, öffentliche Versorgung und produktive Nutzung beträgt 391,3 kW/h/Tag und $391,3 \times 365 = 142,8$ MWh/a in einem Jahr. Wirtschaftlichkeitsrechnungen zeigen, daß eine Wasserkraftanlage für Lereh 4 die beste Lösung des Energieversorgungsproblems ist.

Kapitel VI Organisationsstrukturen und Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene

6.1 Finanzierung

Die Finanzierung der Energieversorgung auf der Grundlage regenerativer Energien kommt von den Mitgliedern der FGE und den Verbrauchern. Eine zusätzliche Möglichkeit besteht in einer Subvention durch die Regierung auf nationaler und regionaler Ebene mit Hilfe des PTEP-Programms (siehe Bild 6.1). Nach der Wirtschaftlichkeitsberechnung für Wasserkraftanlagen werden große Subventionen von der Regierung in Höhe von etwa 60% benötigt. Die FGE bekommt durch die KUD eine Möglichkeit, Subventionen zu erhalten, wenn sie eine Energieversorgung mit regenerativer Energie entwickelt.

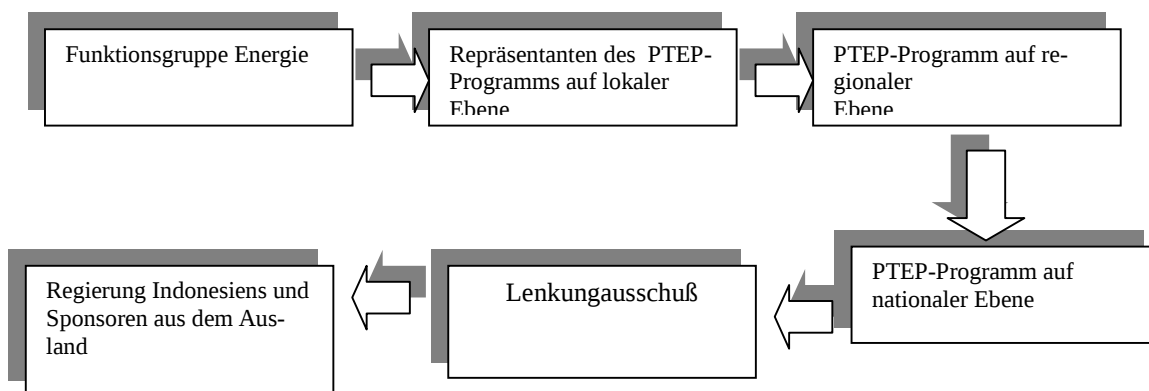


Quelle : Autor

Systemkontrolle

Jeden Monat soll die Funktionsgruppe Energie einen Bericht über die Entwicklung regenerativer Energie an die KUD und die anderen FGs geben. Der Repräsentant des PTEP-Programms im KUD auf lokaler Ebene soll alle 3 Monate einen Bericht über die Entwicklung regenerativer Energien und anderer Sektoren des nationalen/regionalen PTEP-Programms geben, außerdem alle 6 Monate an das PTEP-Programm auf nationaler Ebene, an das *Steering Committee*/Lenkungsausschuß und an Sponsoren. (siehe Bild 6.2)

Bild 6.2
System der Monitorprogramme bei der Entwicklung regenerativer Energie



Quelle : Autor

6.2 Das Organisationskomitee für das PTEP-Programm auf nationaler Ebene und seine Energiepolitik

6.2.1 Die nationale Ebene

Zur Unterstützung integrierter Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen werden Lenkungsausschüsse auf nationaler Ebene und auf Provinz-/Bezirksebene unter Mitwirkung einiger Ministerien benötigt.

Für das PTEP-Programm ist das BPPT/Ministerium für Forschung und Technologie verantwortlich.

Zur Durchführung von Aktivitäten des PTEP-Programms wird ein Lenkungsausschuß „PTEP-Programm“ innerhalb des BPPT gegründet. Durch die Aufhebung der abteilungsbezogenen Hierarchiestruktur und die Betonung einer projektbezogenen, abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit soll das Ziel einer projektorientierten Kooperation erreicht werden. Ausgehend von den Aktivitäten des BPPT wurden viele Erfahrungen bei Entwicklungsprojekten in Dörfern gemacht. Das BPPT hat etwa 4000 Mitarbeiter aus verschiedenen Fachbereichen, es hat weiterhin viel Erfahrung mit der Entwicklung von Energieversorgungssystemen, die regenerative Energien nutzen.

PTEP-Programme auf nationaler Ebene werden von den verschiedenen Ministerien mit der Absicht, die Entwicklungsprogramme in den Dörfern voranzutreiben, unterstützt.

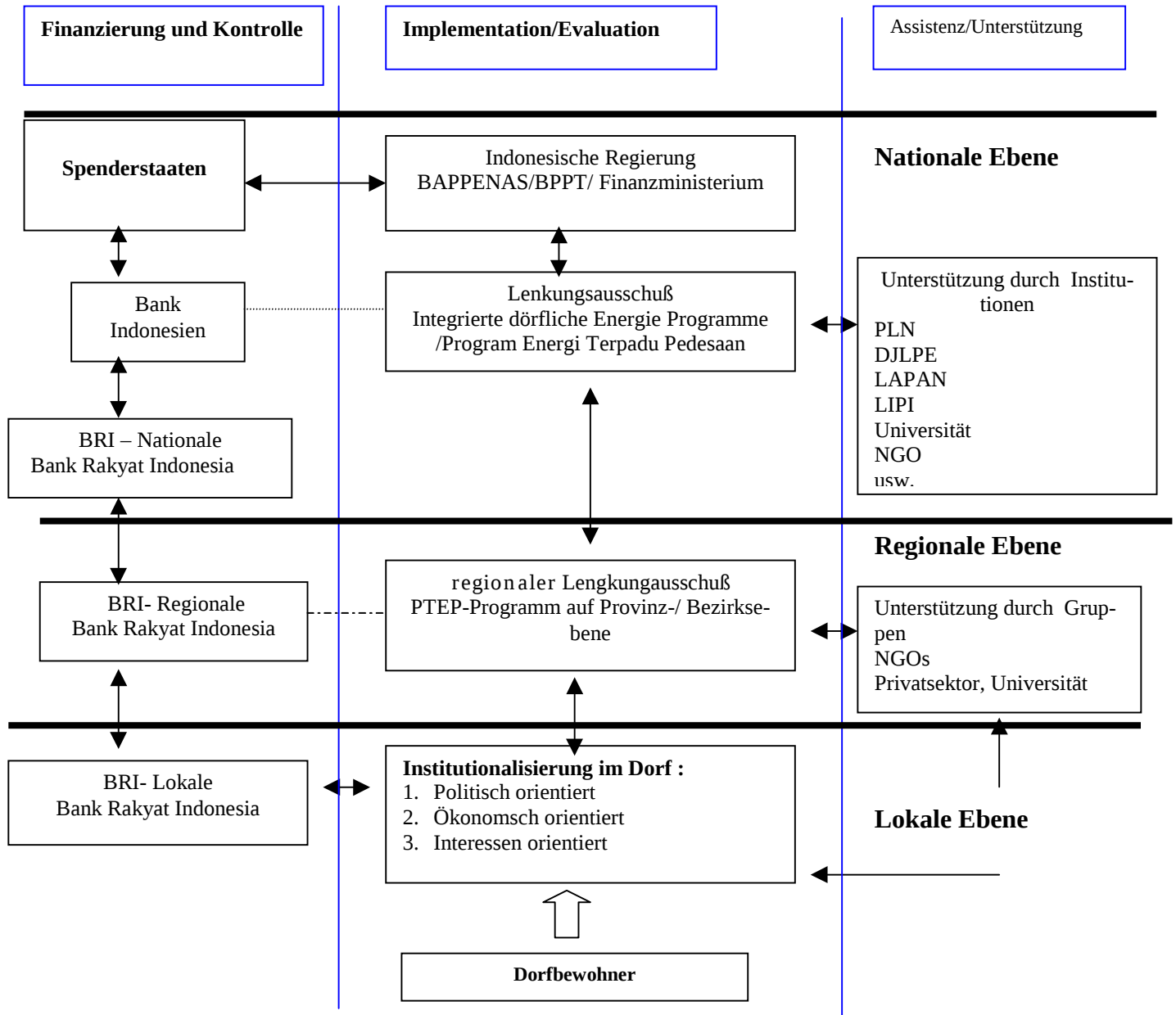
Die PTEP-Programme auf nationaler Ebene bestehen aus (siehe Bild 6.3):

- a. Forschung und Entwicklung
- b. Entwicklung der Energie, Management und Marketingkonzepte
- c. Entwicklung der Arbeitskraft/*Human Resources*
- d. Promotion-Konzept, Technologie und Dokumentation

e. Entwicklung des Umweltbereichs.

Das PTEP-Programm unterstützt auf nationaler Ebene Regierungsinstitutionen wie LAPAN, DJLPE, LIPI sowie Universitäten und NGOs bei der Entwicklung von Programmen in ländlichen Regionen.

Bild 6.3
Aufgaben der verschiedenen Organisation



Quelle : Autor

Jede Abteilung, Organisation und jedes Komitee auf nationaler Ebene muß Unterstützung von interdisziplinär arbeitenden Experten erhalten. Alle Programme und Aktivitäten des PTEP-Programms müssen transparent sein. Das ist wichtig für Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen, um Mißverständnisse bei der ländlichen Bevölkerung zu vermeiden.

Die Bevölkerung braucht transparente Information, wenn sie Entwicklungsprogramme auf allen Sektoren unterstützen soll.

Um zur Teilnahme an der Entwicklungsinitiative integrierter PTEP-Programme in ländlichen Regionen zu motivieren, müssen soziale und Promotion-Programme zu Technologiekonzepten mit umweltfreundlichem Management und Marketing, zum Umweltschutz und zur Gesundheit stattfinden.

6.2.2 Perspektiven und Programme der Energiepolitik

Elektrifizierung in den Dörfern Indonesiens unter Nutzung regenerativer Energie ist eine gute Chance, die Dörfer zu entwickeln. Neue Wege in der Energiepolitik sind notwendig, wenn es um die Ressourcen und den Abbau der Klimagefährdung geht. Deswegen muß die indonesische Regierung eine neue Energiepolitik entwickeln. Schwerpunkte der Energiepolitik Indonesiens bestehen in:

- Dezentralisierung der Energieversorgung
- Stärkere Nutzung regenerativer Energien und eigener Ressourcen
- Reduzierung des Erdölverbrauchs
- Umweltschutz
- Energieeinsparung
- Kommunale Energiekonzepte in ländlichen Regionen
- Erforschung regenerativer Energie
- Aufbau von Institutionen.

Mit dem System dezentraler Nutzung regenerativer Energien ist keine Abhängigkeit von der Versorgungsnetz der PLN gegeben. Deswegen ist die Entscheidung der Regierung Indonesiens zur Dezentralisierung regenerativer Energien sehr wichtig, um die Entwicklung in den Dörfern zu unterstützen.

Der prozentuale Anteil regenerativer Energie auf nationaler Ebene ist noch gering. Somit bietet Dezentralisierungspolitik eine Möglichkeit, diesen in Zukunft zu steigern. Die Erdölsubventionen der Regierung sind ein Aspekt, der zur Steigerung des Ölverbrauchs beiträgt. Die Entwicklung der Energieversorgung mit regenerativer Energie wird damit aber behindert.

1. Zur Reduzierung des Ölverbrauchs sollten die Subventionen für Erdöl so schnell wie möglich abgeschafft werden.

2. Der Umweltschutz kann mit Hilfe einer CO₂-Steuer für die Industrie gefördert werden. Mit der Umweltbildung wird ein Bewußtsein der Menschen für Umweltprobleme geschaffen.
3. Eine Möglichkeit, Energie einzusparen, liegt in einer Erhöhung der Stromkosten in Spitzenlastzeiten. Das heißt, daß verschiedene Tarife für verschiedene Tageszeiten entwickelt werden. Ein anderer Weg ist Werbung für das Energiesparen.
4. Die Aufgabe der Regierung ist die Unterstützung des PTEP-Programms, das wiederum Entwicklungsprojekte unterstützt.

Die Investitionen zur Energieversorgung mit regenerativen Energien sind sehr hoch, weil die meisten Komponenten aus dem Ausland importiert werden müssen. Möglichkeiten, die Kosten zu senken, bietet beispielsweise die Nutzung lokaler Materialien. Durch das PTEP-Programm und andere Regierungsinstitutionen entstehen Möglichkeiten der Zusammenarbeit im Forschungsbereich zwischen Privatunternehmen und Regierungseinrichtungen.

5. Weitere Möglichkeiten der Zusammenarbeit sind *Joint Ventures* mit ausländischen Firmen zur Entwicklung einer Energieversorgung und zur Nutzung lokaler Materialien. Dazu muß aber eine Garantie über Eigentum und den Zugang zu Absatzmärkten gegeben sein.
6. Der Aufbau von Institutionen ist sehr wichtig für die Entwicklung in den Dörfern, insbesondere zur Unterstützung der dezentralen Energieversorgung. Solche Institutionen sollten nach dem *Bottom Up*-Prinzip organisiert sein. Diese Form bietet den Dörfern eine neue Perspektive zur Entwicklung und dafür, Lösungen für alle Sektoren und Probleme zu finden.
7. Ökostromgesetz

Ein Ökostromgesetz würde eine Lösung zur Unterstützung der Entwicklung regenerativer Energien in Indonesien darstellen. Nach diesem Gesetz könnte die Stromenergie aus regenerativer Energie höher vergütet werden als die konventionell erzeugte. Es wäre auch denkbar, Steuerbefreiungen für solche Systeme zu geben.

8. Subventionspolitik

Investitionen für regenerative Energien sind sehr hoch. Zur Unterstützung der Entwicklung regenerativer Energie in Indonesien subventioniert die Regierung diese. Die Subvention erfolgt in Abhängigkeit von der Art der regenerativen Energie und dem Ort, an dem sie eingesetzt wird. Subventionen sind in Ost-Indonesien höher als im Westen des Landes.

Die Subventionen für Investitionen in innovative Technologie müssen zeitlich begrenzt werden, z.B. auf 5 Jahre. Nach Ablauf von 5 Jahren werden die Möglichkeiten, regenerative Energie mit lokalen Materialien zu nutzen, wirksam, so daß dann keine Subventionen für diese Technologie mehr finanziert werden. Die Höhe der Subventionen beträgt 50% auf nationaler Ebene, aber es gibt die Möglichkeit, noch weitere Subventionen auf Provinz-, Bezirks- oder Regionalebene zu bekommen.

9. Privatisieren

Basierend auf dem *Keppres* No 37, 1992 der Regierung Indonesiens besteht die Möglichkeit für Privatunternehmen und KUDs, Energie zu produzieren. Aber die KUD und Privatunternehmen haben keine Möglichkeiten, direkt an die Verbraucher zu verkaufen. Zur Unterstützung der Energieversorgung unter Nutzung regenerativer Energien ist es sehr wichtig, daß die Energieerzeugung privatisiert wird. Es sollten Kapazitäten mit regenerativer Energie bis 1 MW privatisiert werden.

Die Privatisierung regenerativer Energieversorgung bis zu einer Leistung von 1 MW in ländlichen Regionen könnte die Entwicklung von kleiner/mittlerer Industrie in den vom Entwicklungsprogramm erfaßten Dörfern unterstützen (siehe Tabelle 6.1).

Tabelle 6.1
Möglichkeiten der Privatisierung regenerativer Energieversorgungssysteme

Klassifizierung E. Versorgung	Kapazität E. Versorgung	Status Energieversorgung	Status Stromnetz	Institution/Unternehmen
Mikro	0 bis 1 MW	privat	privat	Privat, KUD, Institution, PLN
Klein	1 MW bis 5 MW	privat	Konzession	Privat, KUD, Institution, PLN
Mittel	5 MW bis 30 MW	privat	PLN	Privat, KUD, Institution, PLN
Groß	Mehr 30 MW	privat	PLN	Privat, KUD, Institution, PLN

Quelle : Autor

10. Preispolitik

Die Regierung Indonesiens wird neue Gesetze zu Bereichen wie CO₂-Steuer und Mineralölsteuer verabschieden müssen. Eine andere Möglichkeit wäre die Entwicklung eines Tarifmodells für verschiedene Abnahmemengen und Tageszeiten. Das Prinzip der Preispolitik heißt nicht Gratisstrom.

6.3 Verbreitung von und Integration in Entwicklungsprogramme für ländliche Regionen

Eine Verbreitung der Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen Indonesiens bzw. eine Integration in diese ist vorwiegend für die als entwickelte Dörfer (*Desa Swasembada*) klassifizierten Dörfer wichtig. Eine Priorität für die Verbreitung der Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen liegt im Ostgebiet von Indonesien, wo die entwickelten Dörfer noch an kein elektrisches Netz angeschlossen sind. Nach Tabelle

2.2 (Kapitel II, S. 9) sind 31.816 Dörfer entwickelte Dörfer. 38% der indonesischen Bevölkerung leben außerhalb von Java und Bali, 80% in ländlichen Regionen (vgl. S. 1). 62% der Dörfer sind noch nicht an das Stromnetz angeschlossen (vgl. ebenfalls S. 1). Es ergibt sich, daß von den entwickelten Dörfern in ländlichen Regionen 5996 (= $0,38 \times 0,80 \times 0,62 \times 31.816$ Dörfer) noch nicht an das Elektrizitätsversorgungsnetz angeschlossen sind.

2% davon (= 120 Dörfer, $0,02 \times 5996$ Dörfer) das Angebot für eine Integration in das Entwicklungsprogramm für ländliche Regionen annehmen würden, gäbe es 120 *Desa Swasembada* in ländlichen Regionen zu entwickeln.

Die Verbreitung von bzw. Integration in Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen umfaßt zwei Phasen:

- Pilotphase (braucht bei 10 entwickelten Dörfern 5 Jahre)
- Entwicklungsphase (braucht bei 110 entwickelten Dörfern 11 Jahre).

Insgesamt brauchen diese integrierenden Entwicklungsprogramme eine Zeit von 16 Jahren, um in Indonesien verbreitet zu werden.

Tabelle 6.2 zeigt den zeitlichen Verlauf integrierender Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen Indonesiens.

Tabelle 6.2
Integration in Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen Indonesien

	Aktionsprogramme	Zeitplan im Jahren															
		Pilotphase					Entwicklungsphase										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Entwicklungsprogramm und Institution																
2	Survey lokale Potentiale																
3	Forschung und Entwicklung																
4	Ausbildung /Trainingsprogramme																
5	Mobilisierungssystem in Dörfern																
6	Entwicklung und Ausbildung																
7	Community Management																
	und nachhaltige Entwicklung																
8	Promotion, Konzeptentwicklung																
	und Dokumentation																

Quelle : Autor

Bei der Verbreitung der Integration in Entwicklungsprogramme im ländlichen Indonesien sollen 120 Dörfer von COs und FGs durch verschiedene soziale und ökonomische Aktivitäten organisiert und entwickelt werden. Es gibt verschiedene Aktionsprogramme für die Integration in Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen (in der Tabelle laufend numeriert); sie bestehen aus :

Nr.1 Entwicklungsprogramme und Institutionen

Aktivitäten der Entwicklungsprogramme und Institutionen sind:

- Durchführung von PTEP-Programmen auf nationaler/regionaler Ebene
- Ein Konzept sozialer Entwicklung (wie PRA, Marketingskonzept und PTEP-Programmelemente aus verschiedenen Ministerien), durchzuführen auf nationaler und regionaler Ebene durch Seminare, Dokumentation, Ausbildung, Sitzungen usw.
- Ausbildung/Training für Personal im PTEP-Programm
- Unterstützung der Regierung Indonesiens bei Maßnahmen von Entwicklungsfonds (Weltbank, UNDP, ADB usw.)
- Entwicklung von Technologie-Förderzentren.
- Vorbereitung der Rahmeninstitutionen für die Integration in die Entwicklung von Energie in ländlichen Regionen (wie Aufbau von COs und FGs usw.).
- Initiativen für die Veränderung der Energiepolitik mit dem Ziel einer Unterstützung der Entwicklung regenerativer Energie in Indonesien.

Für die Entwicklungsprogramme und Institutionen braucht man eine Zeit von einem Jahr, besonders in der Pilotprogramm-Phase, wobei eine Konzentration auf das soziale Entwicklungskonzept des PTEP-Programms stattfindet.

Nr.2 Survey lokale Potentiale

Die Erfassung lokaler Potentiale konzentriert sich im Ost-Gebiet Indonesiens vorwiegend auf die entwickelten Dörfer (*Desa Swasembada*). Diejenigen von ihnen, die noch nicht an das Stromnetz angeschlossen sind, sollen durch einen Hinweis der regionalen Regierung identifiziert werden.

Für die Erfassung lokaler Potentiale ist ein Zeitbedarf von einem Jahr anzusetzen, verteilt auf drei Abschnitte der Pilot- und Entwicklungsphase.

Nr.3 Forschung und Entwicklung

Das Ziel der Forschung und Entwicklung ist ein Optimierungsprogramm für den Einsatz angewandter Technologie in ländlichen Regionen. Aktivitäten sind:

- Unterstützung des Anpassung und des nachhaltigen Einsatzes der Technologie in ländlichen Regionen
- Vorbereitung einer Gebrauchsanleitung für die Technik auf der Grundlage der Erfahrungen
- Identifikation und Implementation von Innovationen im Pilotprojekt
- Promotion im KMU-Bereich und im Agrarbereich für die produktive Nutzung regenerativer Energie

- Unterstützung bei Design und Entwicklung von Standardtechnik zum Einsatz in ländlichen Regionen.

Forschung und Entwicklung wird in jedem Jahr durchgeführt.

Nr.4 Ausbildung /Trainingsprogramme

- Ausbildung der Arbeitskräfte für *Surveys*, Installation, Betriebe, Marketing, Management, Reparaturen und Wartung.
- Vorbereitung von Ausbildungsmodulen und Gebrauchsanleitungen für Technik
- Organisation von Untersuchungen und Studienexkursionen zur Verbesserung der sozialen und ökonomischen Lage in den Dörfern.
- Unterstützung der Experten bei der Entwicklung von Workshops im technischen Service für *Community*-Mobilisierung.

Ausbildung und Trainingsprogramme werden insgesamt viermal während des ganzen Entwicklungsprogramms durchgeführt.

Nr.5 Mobilisierungssystem in den Dörfern

- Entwicklung eines *Community*-Mobilisierungs-Paket für die Promotion in ländlichen Regionen.
- Unterstützung von COs und FGs beim Aufbau von Fonds.
- Assistenz durch das PTEP-Programm auf regionaler/lokaler Ebene, durch NGOs und Universitäten für das Mobilisierungssystem in Dörfern.
- Unterstützung von COs und FGs bei der Entwicklung von Natur-Management Ressourcen.

Das Mobilisierungssystem in Dörfern wird im zweiten Jahr angefangen und wird dann im jedem Jahr durchgeführt.

Nr.6 Community Management und nachhaltige Entwicklung

- Partizipation der Dorfbewohner an der Entwicklung regenerativer Energieversorgung in ländlichen Regionen.
- Assistenz /Unterstützung bei der Entwicklung von COs und FGs in ländlichen Regionen.
- Implementation der Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen
- Partizipation und Mitbestimmung der Dorfbewohner in den Entwicklungsprogrammen.
- Entwicklung von COs durch *Community*-Mobilisierung.

Community-Management und nachhaltige Entwicklung wird im dritten Jahr aufgenommen.

Nr.7 Promotion, Konzeptentwicklung und Dokumentation

- Austauschen von Erfahrungen und Informationen zum Erfolg der Implementation.
- Workshops und Seminare auf der Grundlage der Erfahrungen.
- Ausbau der Verbindung (*Network*) mit Regierung, Stiftungen, NGOs, Universitäten usw.
- Periodische Zeitung, die der Verbreitung des Programms dient.

Promotion, Konzeptentwicklung und Dokumentation findet in jedem Jahr statt.

6.4 Zusammenfassung

Zur Unterstützung integrierter Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen werden von der indonesischen Regierung Lenkungsausschüsse für PTEP-Programme auf nationaler Ebene und auf Provinz-/Bezirksebene unter Mitwirkung mehrerer Ministerien gegründet.

Die Elektrifizierung in den Dörfern Indonesiens bietet bei Nutzung regenerativer Energie eine gute Entwicklungchance für die Dörfer.

Investitionen für regenerative Energien sind sehr hoch. Zur Unterstützung der Entwicklung der regenerativen Energie in Indonesien werden Subventionen von der indonesischen Regierung benötigt.

Durch die Privatisierung der Versorgung mit regenerativer Energie durch Stromerzeuger bis zur Leistung von 1 MW kann die kleine und mittlere Industrie in ländlichen Regionen unterstützt werden.

Verbreitung von und Integration in Entwicklungsprogramme in ländlichen Regionen zielt in Indonesien vorwiegend auf die entwickelten Dörfer.

Mit Hilfe der Integration in die Entwicklungsprogramme für ländliche Regionen Indonesiens sollen 120 Dörfer durch COs und FGs mit verschiedenen sozialen und ökonomischen Aktivitäten organisiert und entwickelt werden.

Literaturverzeichnisse

1. Abdulkadir, Ariono,;Sotion Arjanggi. : Pemikiran Tentang Harga Listrik Dalam Rangka Menunjang Penyediaan Tenaga Listrik Secara Berkesinambungan, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta,1993.
2. Adji Iman Seno, ;Toorsila Hariadi; Zakky Sulistiawan, Evaluation : Report on PU Weather Station System Under REI – Project, REI - Project, BPPT, Jakarta, 1995.
3. Agency For The Assessment And Application Of Technology (BPPT-1995), Draft Project Aid Proposal for the Fitty Mega Watt Peak Photovoltaic Rural Electification Program in Indonesia. 1994 to 2004, Jakarta.
4. Agency For The Assessment And Application Of Technology (BPPT) / Federal Ministry For Research And Technology Of The Federal Republic Of Germany (BMFT) (1993), Seminar on Perspectives of Extensive Photovoltaic Application and Industrial Support for Rural Energy System, Jakarta.
5. Agency for The Assessment and Application of Technology (BPP Teknologi) : Seminar on Perspectives of Extensive Photovoltaic Application and Industrial Support for Rural Energy System, , Jakarta, November 16, 1993
6. Agency For The Assessment And Application Of Technology (BPPT)/Forschungs Zentrum Jülich GMBH (KFA) (1993), Environmental Impacts of Energy Strategies for Indonesia, Jakarta / Bonn.
7. Arismunandar, Wiranto:Penggerak Turbin ITB, Bandung, 1980.
8. Arismunandar, Wiranto:Kecenderungan pertumbuhan energi di berbagai sektor selama PJPT II, KNIWEC,Jakarta,1994.
9. A.Arismunandar: Kecenderungan Pertumbuhan Energi Di Berbagai Sektor Selama PJP – II, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
10. Atlantic Wind Test Site, Workshop Report Sixth International, Wind – Diesel Workshop, Canada, 16 – 19 June, 1992.
11. Aziz, Amiral: Sistem Hibrida Teknologi Mutakhir Sistem Pembangkit Tenaga Daerah Terpencil, KNIWEC, 25 –27 Oktober, Jakarta, 1994.
12. Becker, Jochen: Marketing Konzeption, Grundlagen des Strategischen Marketing – Managements, Verlag Franz Vahlen München, München,1990
13. Beratha, Nyoman, Masyarakat Desa Dan Pembangunan Desa, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1985.
14. Bergey, Michael L.S.: A Private Rural Electrification, Bergey Wind Power Co., Norman OK, USA, 1991. Small Wind Turbines for Electrification and Water Supply in Rural Areas, SSMIP – OECF Wind Seminar, Kupang & Jakarta, 1992.
15. Berndt, Ralph;Altobelli, Claudia Fantapie/ Sander, Mathia, Internationale Marketing Politik, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997.
16. Biro Pusat Statistik; Statistik Indonesia, Jakarta-Indonesia,1992.
17. Biro Pusat Statistik ; Sensus Penduduk, Jakarta – Indnesia,1990
18. Biro Pusat Statistik; Energy balance – Indonesia 1986 – 1990, Jakarta,1992.
19. Biro Pusat Statistik, Indikator Kesejahteraan Rakyat,Jakarta, 1995.
20. BMZ – Information, Energie in Der Deutschen Entwicklungs Zusammenarbeit, Frankfurt, März, 1997.
21. BMZ aktuell, Rio – Konferenz Umwelt und Entwicklung, Bonn, Juni 1997.
22. Bondantoyo: Prospek Pembangunan PLTM Di Indonesia, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
23. Bondantoyo:Prospek Pengembangan PLTA di luar Jawa,Jakarta,KNIWEC,1993.
24. BPPT und KFA, Enviromental Impacts of Energy Strategies for Indonesia, Final Summary Report, May 1993.

25. Boedoyo, Sidik: Strategi Kelistrikan Jangka Panjang Di Indonesia, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
26. Carts,Jürgen ; Abstrac Sustainable Agriculture Volume 3, GATE –GTZ,Easchborn, 1991.
27. Chambers, Robert ;The Origins and Praticce of Participatory Rural Appraisal, Institute of Developmen Studies, Brighton,1994.
28. Chambers, Robert ; Participatory Rural Appraisal (PRA) : Challenges, Potentials and Paradigm, Institute of Developmen Studies, Brighton,1994.
29. Chambers,Robert ; Participatory Rural Appraisal (PRA) : Analysis of Experience, In-stitute of Developmen Studies, Brighton,1994.
30. Comission of The European Communities, Tenth EC Photovoltaic Solar Energy Conference, Kluwer Academic Publishers, Portugal, 8 – 12 April, 1991.
31. Charles T. Stewart, Jr. Yasumitsu Nihei, Technology Transfer And Human Factors, Lexington Books,Canada, 1987.
32. Danar, Agus: Pengaruh Kebijakan Energi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
33. Dasuki, Agus Salim: Penerapan Teknologi Tenaga Surya, KNIWEC, 25 – 27 Okto-ber, Jakarta, 1994.
34. Däumler,Klaus – Dieter: Grundlagen der Investitions und Wirtschaftlichkeitsrechnung, 7. Vollst.Überarb.Aufl.Verl.Neue Wirtschaftsbrieife, Herne –Berlin, 1992.
35. Delfs, Christiane, Betriebswirtschaftliche Aspekte zum Einsatz Angepaßter Technik, For ARTES used only, ARTES – Institut, Flensburg, 1995.
36. Dedi M. Masykur Riyadi,Dr.Ir: Program Pembukaan Lahan Tanpa Bakar Transmigrasi dalam Repelita VI dan Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Hutan,Peluang Bisnis Pembukaan Lahan Tanpa Bakar,DPD INKIDO DKI, Jakarta, Januari, 1996.
37. Desa Surya Indonesia, BPPT, Jakarta,1985.
38. Departemen Pertambangan Dan Energi Direktorat Jenderal Listrik Dan Pengemban- gan Energi : Survai Potensi Pembangkitan , Penyaluran Dan Pemanfaatan Listrik De- sa Di Seluruh Indonesia (Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara Dan Sumatera Selatan), PT. Bima Seta Cipta Optimal, Jakarta,1990.
39. Departemen Transmigrasi Dan Pemukiman Perambah Hutan RI Direktorat Jenderal Pemukiman Dan Lingkungan Direktorat Penyiapan Lahan,: Pekerjaan Penerapan Me- toda Penyiapan Lahan Tanpa Bakar, Institut Pertanian Bogor (IPB), Agustus11, 1994.
40. Departemen Transmigrasi Dan Pemukiman Perambah Hutan Direktorat Jenderal Pe- mukiman Dan Lingkungan Direktorat Bina Program: Rencana Teknis Satuan Pemu- kiman (RTSP) Tahap III A Dan Rencana Teknis Jalan (RTJ) Pola Tanaman Pangan Lahan Kering (TPLK), PT.Mota Modul, Jakarta, 1995.
41. Departemen Transmigrasi Dan Pemukiman Perambah Hutan Direktorat Jenderal Pe- mukiman Dan Lingkungan Direktorat Bina Program : Proyek Dukungan Teknis P3T Rencana Teknis Satuan Pemukiman (RTSP) Tahap III A Dan Rencana Teknis Jalan (RTJ), PT. Geomapindo Tirtamas Pratama, Jakarta, 1995.
42. Departement Of Information: Indonesia In Brief, o 0, 1988.
43. Deputi Bidang Anaslisa Sistem BPP. Teknologi : Studi Sosial Penerapan Teknologi Di Dareah Pedesaan, Kasus Picon Dan Cituis, Jakarta, 1984.
44. Der Minister für Finanzen und Energie des Landes Schleswig – Holstein, Die Neue Energiepolitik Windkraft, 1995.
45. DJLPE (Direktorat Jenderal Listrik Dan Pengembangan Energi) / PT. Tulada Konsula (1996 / 97): Survei Pola Pemakaian Energi Sektor Rumahtangga di 11 Propinsi, Ja- karta

46. Djojonegoro, Wardiman, Pengembangan dan Penerapan Energie Baru dan Terbarukan, BPPT, Jakarta 1992.
47. Djojonegoro, Wardiman : Development and Application of Renewable Energy, Paper on Lokakarya “ Biomanure – unit“ (BIMU) untuk pengembangan Masyarakat Pedesaan, BPPT (Agency for Assesment & Application of Teknologi), Jakarta, 1992.
48. Djojodihardjo, Harijono: Penilaian Potensi Energi Angin Dengan Kasus Khusus Indonesia dan Prospek Penggunaannya, Lembaga Fisika Nasional, LIPI, Bandung, 14 - 25 Februari, 1984.
49. Djojodihardjo, Harijono: Perkembangan Masa Depan dan Pemilihan Teknologi Ketenagalistrikan Di Indonesia, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
50. Djojodihardjo, Harijono: Strategi Pengembangan dan pemanfaatan Teknologi Energi terbarukan dalam menunjang penyediaan Energi yang berwawasan lingkungan, KNIWEC, Jakarta, 1994.
51. Djojodihardjo, Harijono: Energi Angin di Indonesia, Potensi Perspektip dan tantangan, KNIWEC, Jakarta, 1979.
52. Dornis, Peter: Chancen mit Strategischem Marketing, RKW, Eschborn, 1986.
53. Direktorat Jendral Listrik Dan Pengembangan Energi (DJLPE) : Rural And Renewable Energy Development In West And East Nusa Tenggara, December, Jakarta, 1990.
54. Direktorat Jendral Listrik Dan Pengembangan Energi: Rural And Renewable Energy Development In West And East Nusa Tenggara, Jakarta, 1990.
55. Direktorat Jenderal Listrik Dan Pengembangan Energi (DJLPE), Studi Rencana Induk Pengembangan Energi baru dan Terbarukan di Indonesia, Jakarta selatan, 1997
56. Directorate General Of Electric Power And New Energy, Bina Sarana Usaha Kelistrikan Project; PT. Persada Adhi Cipta, Jakarta, October, 1987.
57. Drucker, Peter F. : Innovations – Management für Wirtschaft und Politik, Econ Verlag Düsseldorf. Wien, 1985.
58. Elektronika Indonesia, edisi 6. Pebruari, 1997.
59. Fink, Horst; Oelet; Gerhard, : A guide to the Financial evaluation of Intvestment Project in Energy Supply, GTZ, Eschborn, 1985.
60. Forss, Kim: Planning And Evaluation In Aid Organizations, EFI, The Economic Research Institute Stockholm School Of Economic, 1985.
61. Fransman, Martin, King, Kenneth,: Technological Capability In The Third World Macmillan Press, 1987.
62. Frees, Horst: Windkraft – die unerschöpfliche Energie, 2. Aufl. Windpumpenzentrale, Eckernförde, 1980.
63. Gasch, Robert (Hrsg.) : Windkraftanlagen, B.G. Teubner, Stuttgart, 1991.
64. GBHN (Garis Besar Haluan Negara), Jakarta, 1993.
65. Gusain, PPS. : Renewable Energy in India, Har Anand Publication und Vikas Publishing Haouse PVT LTD, 1990.
66. Hardi Gianto, Dr: Evaluation of PV-Hausehold Rural Electrification Project, Ministry of Cooperative and Small Enterprise Promotion, Jakarta, September 1993.
67. Haroen : Listrik Pedesaan Di Bali, PLN Wilayah XI, Denpasar, 1985.
68. Hasistchka; Hruschka : Nonprofit Marketing, Deutschland, 1982.
69. Hau, Eric, : Windkraftanlagen, Springer Verlag, 1988.
70. Hauschildt, Jürgen, : Innovationsmanagement, Verlag Franz Vahlen München, 1993.
71. Heinen, E, : Unternehmenskultur, Perspektiven für Wirssenschaft und Praxis, München, 1987.
72. Horst, Frees : Windkraft – die unerschöpfliche Energie, 2. Aufl. Windpumpenzentrale, Eckernförde, 1980.

73. Horst, Albach (Hrsg.) : Innovations Management, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 1990. Hüttel, Klaus : Produktpolitik, Kiehl Verlag, 1988.
74. Hutapea, Maritje, Buletin, KNIWEC, Jakarta, 1995.
75. Inversin, Allen R.: Micro – Hydropower Sourcebook, NRECA International Foundation Washington DC, 1986.
76. Japan International Cooperation Agency: Study on Utilization of Photovoltaic Hybrid Systems in Rural Areas in The Republic of Indonesia, June, 1993.
77. Jarass, : Strom aus Wind – Integration einer regenerativen Energiequelle, Springer Verlag, Berlin, 1980.
78. Jacques Lambin, Jean, : Grundlagen und Methoden Strategischen Marketings, McGraw – Hill book Company GmbH, Hamburg, 1987.
79. Joyowiyono, FX. Marsudi, : Engineering Economics, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, January 5, 1983.
80. Kansil, C.S.T.: Pokok – Pokok Pemerintahan Di Daerah, Aksara Baru, Jakarta, 1984.
81. Khairuddin, H.: Pembangunan Masyarakat, Liberty, Yogyakarta, 1992.
82. Kleinkauf, Cram, e, G./ W., Schott T: Wind / Diesel / battery Systems – Application, Experience, Economy of different System Configuration and Sizes, SMA – Powercop, 1993.
83. Koentjoroningrat: Manusia dan Kebudayaan Di Indonesia, Djambatan, Jakarta, 1984.
84. Komarayati, Sri ; Gusmailinaan: Penyediaan Energi Alternatif Dengan Teknologi Tepat Guna, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
85. Kotler, Philip und Eduardo, Roberto : Social Marketing, EconVerlag, Düsseldorf Wien. New York, 1991.
86. Kotler, Philip und Armstrong, Gary,: Marketing eine Einführung, Dr. Peter Linnert, Fachverlag an der Wirtschaftsuniversität Wien, 1988.
87. Koppelman, U, : Grundlagen des Produktmarketing, Verlag W. Kohlhammer Stuttgart Berlin Köln Mainz, 1978.
88. König, Felix von, : Das praktische Windenergie – Lexikon – 1700 Stichwörter, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1982.
89. Köthe, Hans Kurt : Stromversorgung Mit Solarzellen Methoden und Anlagen Für Die Energie auf Bereitung, Franzis Verlag GmbH, München, 1988.
90. Kreilkamp, Edgar : Strategische Management und Marketing, Walter de Gruyter. Berlin, 1987.
91. Ländbericht – Indonesien 1993: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 1993.
92. Lubis, Abubakar : Prospek Energi Angin di Indonesia, BPPT, Jakarta 1995.
93. Lubis, Abubakar, : Simulasi Sistem Pompa Fotovoltaik, Universitas Indonesia, 1994.
94. Lubis, Abubakar: Pengembangan Teknologi Fotovoltaik, KNIWEC, 25 27 Oktober, Jakarta, 1994.
95. Lubis, Abubakar ; Notosudjono, Didik : Winpower 1993,, San Francisco, Ca, USA, Juli 12 – 16, 1993.
96. Mardjono, Susmanto, : Menuju Desa Tahun 2000 Dengan Teknologi Tepat, Penerbit Yayasan Pangeran Jayakarta, Jakarta, November, 1988.
97. Microsoft Welt – Atlas, USA, 1996-1997.
98. Mismail, Budiono : Rural Electrification In Indonesia, A Thesis Submitted To The Faculty Of The Graduate School Of The University Of Colorado In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science Departement Of Electrical Engineering, 1980.
99. Molly, Peter Jens, Windenergie, Theorie, Anwendung, Messung, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.

100. Notosudjono, Didik : Selbstbau – Wasserkraftanlage auf Bali und im Kecamatan Doko Sowie Möglichkeiten ihrer Optimierung für produktive Nutzung, Magisterarbeit, ARTES – Institut, Flensburg, 1991.
101. Notosudjono, Didik, : Analisa Teknis dan Dampak Sosial Ekonomi Penyebarluasan PLTS, Prosiding Presentasi. Ilmiah Ke II, Energi dan Lingkungan, DTE – BPPT, Jakarta, Juni, 1994.
102. Notosudjono, Didik : Renewable Energy Potenzial and its Possibility as Electric Alternative in Village Indonesia , ISTECS – Europa, 1998.
103. Notosudjono, Didik: Perencanaan Terpadu Untuk Adaptasi Teknologi Di Pedesaan Indonesia, DTE – BPPT Teknologi, Jakarta, December, 1992.
104. Notosudjono, Didik ; Haryana,: Pemanfaatan Renewable Energi untuk Penyediaan Air Bersih Di Kawasan Pantai, BPPT, Jakarta, Mei 1994.
105. Notosudjono, Didik ; Samzu Zehn ; Sukat Wikanto, Pelistrikan Desa Di Indonesia, ITB – Bandung, 1985.
106. Notosudjono, Didik : Die Nutzung Der Sonnenenergie Einsatz Möglichkeiten in Den (Sub) Tropen, Erfahrungen aus Der Praxis Bericht aus Indonesia, Afrika – Asia, Rundbrief Zeitschrift Des Arbeitskreises Afrikanisch – Asia Tischer Akademikerinnen, Juni, 1997.
107. Notosudjono, Didik : Strategi Pengembangan Penyediaan Energi Terbarukan Di Daerah Pedesaan dan Kemungkinan Untuk Kegiatan Produktif, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
108. Nybro, Claus ; Rehling, Uwe: Energie und Entwicklungszusammenarbeit – Teil II, Wind mills – Function and Computation of Small aerogenerators, For ARTES used only, Flensburg, 1995.
109. Oakly, Peter ; Marsden, David, Approaches Participation in Rural Development, International Labour Office, Geneva, 1989.
110. Pambud,Rahmat E. i ; Soeripno : Possibility of Windenergy Conversion System Development in Indonesia, LAPAN – DLR Workshop, Jakarta, 1995.
111. Panggabean. L.M; Mulyadi: Pemanfaatan Sistem Gasifikasi Kayu Sebagai Penggerak Pompa Irigasi, Lembaga Fisika Nasional, LIPI, Bandung, 14 – 25 Februari, 1984.
112. Panggabean. LM; de Lange: Energi Surya Untuk Listrik Pedesaan, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
113. Panggabean. L. M :Pompa Air Energi Surya Dg Iso Pentan Sbg Fluida Kerja, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
114. Pembudi Agus :Data of Wind Condition at Selected Location, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
115. Pinske, Jürgen D: Elektrische Energieerzeugung, 2.vollst.überarb. Aufl., BG. Teubner, Stuttgart, 1993.
116. Purnama, Boen Muchtar: Rural Households Energy Consumption in Central Java, Indonesia. Michigan State University, 1990.
117. Priewe, Jan : Die Wirtschaftlichkeit angepasster Technologie in Entwicklungsländern, GATE – GTZ, F.Vieweg & Sohn, Braunschweig – Wiesbaden, 1989.
118. Purwanto, Eko Budi :Instalasi Uji Coba Pembangkit Listrik Baru Jepara – Jawa Tengah, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
119. Pusat Penelitian Energi : Survey Potensi Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk 10 Propinsi Di Indonesia, Institut Teknologi Bandung Lembaga Penelitian, Februari, 1995.
120. Ramani, K.V.: Rural Electrification & Rural Development, Rural Electrification Guide Book for Asia & the Pacific, Bangkok, 1992.

121. Ramani, K.V. ; Islam, Mohammad N.; Reddy, Amulya K.N.: Rural Energy System in the Asia – Pacific. A Survey of their Status, Planning and Management, Kuala Lumpur.,1993.
122. Ramphall, Davin : A Multicriteria Approach For Third World Rural Energy Evaluation, With A Case Study of Kenya, Bremen, 1992.
123. REDP (Rural Energy Development Programmme), Community Managed Rural Energy Development, NEP/95/016,Pulchowk Lalipur,September 1998.
124. REDP (Rural Energy Development Programmme, Community Mobilization Guidelines); REDP Publications 02/98, December 1997.
125. Regina Annette Betz: Joint Implementation, Ein Instrument Im Dienste Von Klima und Entwicklungs Politik ? Eine Studie Am Beispiel Des “ Regenerativen Energie System - Projekts “ Der E7 – Initiative In Indonesien, 1997.
126. Rehling, Uwe: Windenergie, ARTES – Kursmaterialen, Flensburg, 1991.
127. Rehling, Uwe : Nutzung von Solarenergie, ARTES – Kursmaterialen, Flensburg,1995.
128. Rehling, Uwe : Entwicklung Von Technik, Entwicklung Durch Technik, Frankfurt, 1988.
129. Riyanto Marusin; Panggabean,LM: State of the Art of Biomass Gasifikation Technology in Indonesia, JETRO-BPPT, Jakarta, 1989.
130. Rural and Renewable Energy Developmnet in West and East Nusa Tenggara, Report Prepared by Trans Energy for Direktorat Jendral Listrik dan Energi Baru, December 1990.
131. Rural Electrification Micro – Hydro Power Project Technical Report, August, Jakarta, 1992.
132. RUKN (Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional) – PLN, Jakarta, 1993
133. Sahat Pakpahan ; Soeripno, : Perhitungan Energi yang Dihasilkan Beberapa Tipe Turbin Angin Terpasang Di Lokasi dengan Kasus Instalasi Percontohan Jepara, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
134. Samadikun, Kodyat, Rencana Induk Strategis Indonesia Untuk Pengembangan Industri Ketenagalistrikan, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993.
135. Samadikun, Kodyat: Strategi Pengembangan Ketenaga Listrikan, Pemilikan Teknologi dan Sumber Energi yang Berwawasan Lingkungan, KNIWEC, 25 - 27 Oktober, Jakarta, 1994.
136. Sarjono :Perencanaan Sistem Kelistrikan Dan Usaha Diversifikasi Energi Melalui Sektor Tenaga Listrik, Jakarta, 1985.
137. Saswinadi Sasmojo: Program Diversifikasi dan Konservasi yang Berwawasan Lingkungan, KNIWEC, 25 27 Oktober, Jakarta, 1994.
138. Satyawati Soetrisno Hadi, A Quantitative Anaslysis Of HouseHold Energy Consumption in Rural West Java, With Particular Emphasis On Socio – Economic Influences, University Of Wisconsin – Madison, 1982.
139. Schulz, Heinz : Kleine Windkraftanlagen – Technik, Erfahrungen, Meßergebnisse, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1991.
140. Schierenbeck, Henner : Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, R. Oldenbourg Verlag München Wien,1993.
141. Scott – Stevens, Susan: Foreign Consultants And Counterparts Problems In Technology Transfer, Westview Press / Boulder And London, 1987.
142. Shalahuddin. L.: Energi Terbaru, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
143. Sheperd, Dennis G.: Wind Power, Chapter 19 – Handbook of Energy Technology and Economics, John Wiley & Sons, Inc.,New York, 1983.
144. Siagian Ucok ;Retno Gumilang Dewi: Gasifier Arang Kayu Ferosemen, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.

145. Sihombing. P : Kebutuhan Tenaga Listrik Untuk 10 Tahun Mendatang, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta, 1993
- Soelaiman T.M.,: Seminar Pembangkitan Energi Elektrik Dari Energi Laut, Universitas Pakuan, Bogor, November 14, 1987.
146. Singh, Kiran Man; Gorkhaly.P, Merina : Kathmandu, 12 –14 Oktober1998.
147. Soetendro,H; Soedirman, S ; Sudja, Nengah, Rural Electrification in Indonesia, Rural Electrification Guide book for Asia & the Pacific, Bangkok, 1992.
148. Slocum, Rachel;Witchhart,Lori usw : Power Process and Participation,Intermediate Technology Publication,London,1995.
149. Staudt, Erich (Hrsg.) : Das Management von Innovation, Frankfurter Allgemeine Zeitung Gmbh, Blick durch die Wirtschaft,1986.
150. Sucahyo, Bambang: Pemanfaatan Gambut Untuk Energi / Bahan Bakar Dengan Proses Karbonisasi dan Dampak Lingkungannya, KNIWEC, 25 –27 Oktober, Jakarta, 1994.
151. Stampa, Ulrich, Bredow, Wolfgang, Die Windwerker, 2.Aufl. Ökobuuch Verlag, Stautfen bei Freiburg, 1989.
152. Susmarkanto; Hardianto, Amy, Analisis Dampak Sosial, Ekonomi dan Budaya. Dalam Rangka Pengkajian dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Sukatani, Jakarta.1993
153. Sulisty, Atmadi : Windenergy Research and Development in Indonesia, LAPAN – DLR Workshop, Jakarta, 1995.
154. Suara Pembaruan,Jakarta- Indonesia,4.02.1997.
155. Suara Pembaruan,Jakarta- Indonesia, 6.10.1997
156. Subroto, Ibnu ; Payaman Lubis : Masalah Pengembangan PLTM Di Indonesia, PLN Proyek Induk Sarana Fisik Dan Penunjang, Jakarta, 1985.
157. Sunarto, Edy; Meier, Alex, Arter: Pedoman Rekayasa Tenaga Air, Niedermann, St.Gallen, Switzerland, 1991.
158. Sunarto, Edy ; Markus, Eisenring : Turbin Pelton Mikro,Audi of set, Jogjakarta, Indonesia, 1994.
159. Suryono : Pengembangan Pusat Listrik Tenaga Mikro Hidro, PLN Pusat o J.
160. Suryono : Pengembangan Listrik Dengan Tenaga Mini Hidro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, 1981.
161. Suzuki, Satoru : Pyrolysis of Biomass (Wooden Waste etc) Electric Power Generation Technology, Seminar on Power Generation Technology Using Biomass, LSDE-BPPT – JETRO, Jakarta, 1989.
162. The World Bank : Indonesia Environment And Development, Waschington, DC, 1994.
163. UNDP (NEP/95/016): Independent Review of the Rural Energy Development Programme, Nepal, Norplan A.S os Norway, September 21, 1998.
164. UNDP :Rural Energy Development Programmme, Enviroment Management Guidelines, REDP Publications 1997.
165. Udju, Djuanda,Ir; Potensi Pembukaan Lahan Tanpa Bakar, DPD INKIDO DKI,Departement Transmigrasi, Jakarta, Januari, 1996.
166. Wieselhuber, Norbert und Töpfer, Armin: Handbuch , Strategisches Marketing, Verlag Moderne Industrie,Landberg am Lech,1984.
167. Walandouw, Rebi : Promotion and Marketing of Small Wind Turbines in Indonesia, LAPAN – DLR Workshop, Jakarta, 1995.
168. Wangge, A, : Program Listrik Pedesaan & Usaha untuk Meningkatkan Kegiatan Ekonomi, Paper, PT.PLN (Persero), Malang, 1995.
169. Wibawa, Unggul,: Rural Electrification in Indonesia, Universitas Brawijaya, for intern used only, Malang, 1990.
170. Wisnu, Ali M, : Penentuan Jumlah Pelanggan Maksimal, Studi Kasus Pada PLT Hibrida Unit Bonto, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.

171. www. Windpower.dk, 1998
172. Yukimaru Shimizu : A Study Of Hybrid Power Generation System Of Rural Energy, Mie University.
173. Youvial, M. : Fluidisasi cepat sebagai Alternatif Unit Operasi Gasifier Pada Sistem IGCC, KNIWEC, 25 – 27 Oktober, Jakarta, 1994.
174. Yeager, Kurt.E : Perspective on Sustainability and Global Climate Change, Internationale Conference, Sydney – Australia, November 21, 1991.
175. Zuhaili : Policy & Development Programs on Rural Electrification for next 10 Years, Ditjen. Listrik & Pengembangan Energie, Departemen Pertambangan & Energi, Jakarta, 1995.